目 录

附图：

(3) 附图 3 – 敏感点位置关系图;

(4) 附图 4 – 矿区范围图;

(5) 附图 5 – 矿区总平面布置图;

(6) 附图 6 – 区域地形地质图;

(7) 附图 7 – 区域水文地质图;

(8) 附图 8-;

附件:

(9) 委托书;

(10) 《甘肃煤田地质局关于印发〈甘肃省公婆泉矿区煤炭地质勘查成果总结报告审查意见书〉的通知》（甘煤地局发〔2024〕67 号）;

(11) 《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63 号）;

(12) 《酒泉市生态环境局关于甘肃省公婆泉矿区与酒泉市“三线一单”核查情况的复函》;

(13) 《酒泉市生态环境局肃北分局关于核查甘肃省公婆泉矿区坐标范围的复函》;

(14) 《关于核查甘肃省公婆泉矿区范围涉及自然保护区等相关情况的意见》;

(15) 《酒泉市生态环境局肃北分局关于对甘肃省公婆泉矿区范围内生活垃圾填埋场搬迁相关事宜的复函》;

(16) 《关于甘肃省公婆泉矿区范围内输变电线路搬迁相关事宜的回函》;

(17) 原煤煤质检测报告（HC/MZFK-2024-211）;

(18) 《马圣线 35kV 高压线转让意向协议书》;

(19) 《国网肃北县供电公司关于公婆泉煤矿矿区范围内电力设施拆除情况的回函》;

(20) 肃北县瑞祥商贸有限责任公司 10kV 高压线迁改意向协议书;

(21) 《关于协调解决公婆泉煤矿矿权范围内信号塔事宜的情况说明》（肃武[2024]116 号）;

(22) 《肃北县交通运输局关于〈甘肃省公婆泉矿区露天开采道路保护的请示函〉的

回复函》；

(23) 《肃北县自然资源局关于马鬃山公婆泉煤矿矿区总规范围的说明》(肃自然资规函字〔2024〕27号)

(24) 《甘肃省公婆泉矿区总体规划固体废物检测项目检验检测报告》(众仁环测字〔2024〕4687号)；

(25) 《甘肃省公婆泉矿区总体规划固体废物检测项目》(华鼎检测X2404004号)；

(26) 《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境质量检测项目》(华鼎检测X2403005号)；

(27) 《肃北蒙古族自治县人民政府关于甘肃省肃北县公婆泉矿区涉及“三线一单”的承诺函》。

前言

甘肃省公婆泉矿区（以下简称“公婆泉矿区”）位于马鬃山镇（原公婆泉乡）以东，行政区划属酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理坐标为（1954 北京坐标系）：东经 97°01′49″～ 97°04′15″，北纬 41°46′15″～41°51′00″，属甘肃省矿产资源总体规划中规划开采矿区之一。

2024 年 3 月，甘肃煤田地质局一四九队编制完成了《甘肃省公婆泉矿区地质勘查总结报告》，同年 4 月取得《甘肃省公婆泉矿区煤炭地质勘查成果总结报告审查意见书》（甘煤地局发〔2024〕67 号）。2024 年 4 月兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成了《甘肃省公婆泉矿区总体规划》。根据总体规划，公婆泉矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2。矿区共规划 1 座露天矿及 1 座选煤厂，规划生产总规模 300 万 t/a。电厂将是本矿区煤的最大用户，部分用作民用燃料。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63 号）等相关规定，煤炭矿区总体规划时应同步开展规划环评。为此，酒泉市能源局 2024 年 2 月委托我单位承担该矿区总体规划的环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即成立了项目组，进行了现场调查和勘查，收集了环评所需的基础资料。2024 年 2 月 28 日在肃北县人民政府官网上发布了环境影响评价公众参与第一次公示；同时委托进行了植物样方调查、动物样线调查以及遥感解译工作；2024 年 5 月 28 日在肃北县人民政府官网上进行第二次公示即环境影响报告书征求意见稿全文公示，并进行了公众参与座谈会，同时于 2024 年 5 月 28 日和 2024 年 5 月 30 日在《酒泉日报》发布了环境影响报告书征求意见稿全文公示信息，并同步在项目区张贴了征询意见公告。根据本轮规划的特点，按照国家及地方环境保护的有关规定及环境影响评价技术导则，我单位于 2024 年 6 月编制完成了《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。在报告编制过程中得到酒泉市能源局、酒泉市生态环境局肃北分局、肃北县自然资源局和林草局等单位的大力支持和帮助，在此一并表示衷心的感谢!

1、总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；

（10）《中华人民共和国水法》（2016.9.1）；

（11）《中华人民共和国防洪法》（2016.9.1）；

（12）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

（13）《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；

（14）《中华人民共和国城乡规划法（2019 年修正）》（2019.4.23）；

（15）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30）；

（16）《中华人民共和国节约能源法（2018 年修正版）》（2018.10.26）；

（17）《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8.27）；

（18）《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；

（19）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

（20）《中华人民共和国防沙治沙法》（2018.10.26）；

（21）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号，2017.10.1）；

（22）《中华人民共和国煤炭法》（修正）（2016.11.7）；

（23）《电力设施保护条例（2011 年修正本）》（2011.1.8）；

(24) 《中华人民共和国军事设施保护法》（2021 年修订）（2021.6.10）；

(25) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1）；

(26) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021.9.1）；

(27) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；

(28) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修正版）；

(29) 《规划环境影响评价条例》（2009.10.1）；

(30) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.2.22）；

(31) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021.3.1）；

(32) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021.12.1）；

(33) 《公路安全保护条例》（2011.7.1）；

(34) 《甘肃省矿产资源管理条例》（2004.6.4）；

(35) 《甘肃省环境保护条例（2019 年修订）》（2019.9.26）；

(36) 《甘肃省水土保持条例》（2012.10.1）；

(37) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019.1.1）；

(38) 《甘肃省水污染防治条例》（2021.1.1）；

(39) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021.5.1）；

(40) 《甘肃省节约用水条例》（2020.9.1）；

(41) 《甘肃省辐射污染防治条例》（2021.1.1）；

(42) 《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（2022.1.1）；

(43) 《酒泉市扬尘污染防治条例》（2023.1.1）。

1.1.2 政策、规划

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号令）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2020.11.5）；

(3) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25 号）；

(4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2018.7.16）；

(5) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；

(6) 《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（环大气〔2023〕1 号）；

(7) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环评〔2023〕52号）；

(8) 《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》（国环规辐射〔2018〕1号）；

(9) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（公告2020年第54号）；

(10) 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）；

(11) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）；

(12) 《煤炭产业政策》（国家发改委公告〔2007〕80号）；

(13) 《煤矸石综合利用管理办法》（2014年第18号令，2014.12.22）；

(14) 《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源〔2014〕506号）；

(15) 《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发〔2016〕7号）；

(16) 《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2022.1.1）；

(17) 《国务院关于印发"十四五"节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；

(18) 《国家"十四五"生态环境保护规划》；

(19) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010年修正本）》；

(20) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中共中央国务院，2018.6.16）；

(21) 《关于十四五大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）；

(22) 《关于发布〈一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）〉的公告》（生态环境部公告，2021年第82号）；

(23) 《关于印发加强资源环境生态红线管控的指导意见的通知》(发改环资〔2016〕1162号）；

(24) 《商品煤质量管理暂行办法》；

(25) 《"十四五"全国清洁生产推行方案》（发改环资〔2021〕1524号）；

(26) 《煤炭工业"十四五"高质量发展指导意见》；

(27) 《国家发展改革委办公厅 工业和信息化部办公厅关于推进大宗固体废弃物综

合利用产业集聚发展的通知》（发改办环资〔2019〕44）号）；

（28）《煤炭矿区总体规划管理暂行规定》（国家发改委令第 14 号，2012.6.13）；

（29）《关于加强危险废物鉴别工作的通知》（环办固体函〔2021〕419 号）；

（30）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令 第 24 号）；

（31）《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）；

（32）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（33）《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77 号）；

（34）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；

（35）《关于印发工业废水循环利用实施方案的通知》（工信部联节〔2021〕213 号）；

（36）《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13 号）；

（37）《全国主体功能区划》（国务院，2010.12.21）；

（38）《中共中央国务院〈关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉》（2021.11.2）；

（39）《关于加强矿井水保护和利用的指导意见》（发改环资〔2024〕226 号）；

（40）《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（公告 2023 年第 15 号）；

（41）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（公告 2023 年第 15 号）；

（42）《甘肃省自然资源厅等 13 部门关于印发〈甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案（2021~2025）的通知〉》（甘资字〔2023〕11 号）；

（43）《甘肃省非常规水资源开发利用管理办法》（甘水节约发〔2023〕686 号）；

（44）《“十四五”河西走廊经济带发展规划》（2021—2025 年）；

（45）《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》；

（46）《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105 号）；

（47）《甘肃省生态功能区划》（2004.10）；

（48）《甘肃省主体功能区规划》（2012.8）；

（49）《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（甘发改规划[2017]752 号）；

（50）《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112 号）；

（51）《甘肃省地表水功能区划（2012～2030年）》（甘政函〔2013〕4号）；

（52）《甘肃省生态环境厅 甘肃省自然资源厅关于举一反三严格矿产资源开发生态环境准入的通知》（甘环发〔2019〕124号）；

（53）《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发〔2020〕68号）；

（54）《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号）；

（55）《甘肃省排污许可管理实施细则（试行）（甘环环评发〔2020〕8号）》；

（56）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

（57）《甘肃省“十四五”能源发展规划》；

（58）《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二O三五年远景目标规划纲要》；

（59）《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》（甘政发〔2022〕41号）；

（60）《甘肃省“十四五”节约能源与循环经济发展规划》；

（61）《甘肃省安全生产委员会关于进一步加强煤矿安全生产工作促进安全稳定保供的通知》（甘安委发〔2022〕7号）；

（62）《甘肃省自然资源厅等四部门关于深入推进露天矿山综合整治工作的通知》（甘肃省自然资源厅、甘肃省发展和改革委员会、甘肃省生态环境厅、甘肃省应急管理厅，2021.6.25）；

（63）《甘肃省非常规水资源开发利用管理办法》（甘水节约发〔2023〕686号）；

（64）《酒泉市生态环境准入清单（试行）》（酒环函〔2021〕483号）；

（65）《酒泉市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（酒政发〔2021〕35号）；

（66）《酒泉市“十四五”生态环境保护规划》（酒政办发〔2022〕102号）；

（67）《酒泉市“十四五”能源发展规划》（酒政办发〔2022〕110号）；

（68）《酒泉市人民政府关于印发国民经济和社会发展第十四个五年规划和3025年远景目标规划纲要的通知》（酒政发〔2021〕17号）；

（69）《酒泉市省“十四五”节能减排综合工作方案》（酒政发〔2023〕23号）；

（70）《酒泉市矿产资源总体规划》（2021—2025年）；

(71) 《酒泉市人民政府办公室关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（酒政办发〔2020〕107号）；

(72) 《酒泉市土壤污染防治工作方案》（2017.4.1）；

(73) 《酒泉市水污染防治工作方案（2016～2050年）》（酒政发〔2016〕73号）；

(74) 《肃北县矿产资源总体规划》（2021—2025年）；

(75) 《肃北蒙古族自治县人民政府关于划定县级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》；

(76) 《酒泉市人民政府关于印发〈推动全市矿产资源勘查开发高质量发展的意见〉的通知》（酒政办发〔2022〕65号）。

1.1.3 技术规范

(1) 《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2019）；

(2) 《规划环境影响评价技术导则—煤炭工业矿区总体规划》（HJ463-2009）；

(3) 《建设项目环境影响评价技术导则 – 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(4) 《环境影响评价技术导则—煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；

(5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；

(6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

(7) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(9) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；

(10) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(11) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

(12) 《煤矸石利用技术导则》（GB/T29163-2012）；

(13) 《矿井水综合利用技术导则》（GB/T41019-2021）；

(14) 《煤矿矿井水利用技术导则》（GB/T31392-2015）；

(15) 《煤矿矿井水分类》（GB/T19223-2015）；

(16) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）

(17) 《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）；

(18) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）；

(19) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（GB2025-2012）；

（20） 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；

（21） 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013);

（22） 《污染源源强核算技术指南—准则》（HJ884-2017）；

（23） 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（24） 《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》；

（25） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；

（26） 《煤炭工业环境保护设计规范》（GB50821-2012）；

（27） 《绿色矿山建设规范　第 1 部分：煤矿》（DB62/T4284.1-2021）；

（28） 《选煤厂洗水闭路循环等级》（MT/T810-1999）；

（29） 《煤炭工业露天矿设计规范》（GB 50197-2015）；

（30） 《煤炭工业露天矿疏干排水设计规范》（GB 51173-2016）；

（31） 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（32） 《土地复垦技术标准》（国家土地管理局，1994）；

（33） 《煤炭工业给水排水设计规范》（GB 50810-2012）；

（34） 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；

（35） 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

（36） 《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）；

（37） 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（38） 《全国生态状况调查评估技术规范—荒漠生态系统野外观测》(HJ1170-2021)；

（39） 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》(HJ1173-2021)；

（40） 《温室气体排放核算与报告要求　第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2018）；

（41） 《煤炭绿色矿山评价指标》（GB/T37767-2019）。

1.1.4 其他

（1） 委托书；

（2） 《甘肃省肃北县公婆泉煤炭矿区地质勘查成果总结报告》（甘肃煤田地质局一四九队，2024.3）；

（3） 《甘肃煤田地质局关于印发〈甘肃省公婆泉矿区煤炭地质勘查成果总结报告审

查意见书〉的通知》（甘煤地局发〔2024〕67 号）；

（4）《甘肃省公婆泉矿区总体规划》（兰州煤矿设计研究院有限公司，2024.5）；

（5）《甘肃省公婆泉煤炭矿区直观可视范围分析》（浩安生态环境科技有限公司，2024.4）；

（6）《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63 号）；

（7）《酒泉市生态环境局关于甘肃省公婆泉矿区与酒泉市“三线一单”核查情况的复函》；

（8）《酒泉市生态环境局肃北分局关于核查甘肃省公婆泉矿区坐标范围的复函》；

（9）《关于核查甘肃省公婆泉矿区范围涉及自然保护区等相关情况的意见》；

（10）《酒泉市生态环境局肃北分局关于对甘肃省公婆泉矿区范围内生活垃圾填埋场搬迁相关事宜的复函》；

（11）《关于甘肃省公婆泉矿区范围内输变电线路搬迁相关事宜的回函》；

（12）原煤煤质检测报告（HC/MZFK-2024-211）；

（13）其他相关技术资料。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的生态环境合理性和环境效益，提出规划优化调整建议；明确不良生态环境影响的减缓措施，提出生态环境保护建议和管控要求，为规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

为使矿区规划在编制和决策中实现经济增长、社会进步和环境保护协调发展，评价应遵循以下原则：

（1）早期介入、过程互动

在规划编制的早期阶段介入，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。规划环评在编制过程中与规划充分互动。

（2）统筹衔接、分类指导

评价工作应突出不同类型、不同层级规划及其环境影响特点，充分衔接“三线一单”成果，指导本轮规划所包含的建设项目的布局和建设。

（3）客观评价、结论科学

根据现行的法律法规、政策及相关规范，对本轮规划实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析，采用定量、定性相结合的方式进行分析评价，采用的数据资料完整可信，得出的结论具有明确的可操作性。

1.3 评价内容与评价重点

1.3.1 评价内容

（1）根据《甘肃省公婆泉矿区总体规划》，分析总体规划主要内容，对总体规划提出的规划方案从环境保护角度评价其可行性。

（2）分析规划方案与相关法规、政策的符合性，与国家、甘肃省、酒泉市及肃北县相关规划的符合性，与区域“三线一单”管控要求、国土空间规划的符合性，与规划环评成果的符合性。

（3）调查、评价总体规划实施所依托的环境条件（包括自然、社会环境），识别区域主要环境问题以及制约规划实施的敏感环境因素。

（4）调查规划区环境现状，预测总体规划实施后可能对环境持续造成的影响，包括直接影响、间接影响和累积影响。

（5）分析、评价肃北县区域资源、环境对总体规划实施和区域可持续发展的承载能力。

（6）提出预防和减轻不良环境影响的对策措施，并制定清洁生产的改进措施。

（7）对总体规划方案的环境合理性进行综合论证，提出环境合理的规划方案调整建议。

（8）开展公众参与工作。

（9）制定总体规划实施后环境影响的监测与跟踪评价计划。

1.3.2 评价重点

（1）根据生态环境部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入》的要求，充分判别矿区与甘肃省总体功能区划、生态功能区划等位置关系，确定矿区总体规划的生态空间，并提出相应的空间管制要求。

（2）对矿区进行回顾性调查与评价，调查矿区现状，梳理现存的环保问题；分析矿区环境变化趋势及规律；分析评价矿区资源环境承载力，为本次矿区总体规划环境影响评价工作提供技术支撑。

（3）分析评价矿区规划实施所带来的污染物排放和生态影响，提出针对性地预防和减轻不良环境影响的对策措施。

1.3.3 评价方法

规划环境影响评价采用的评价方法见下表：

表 1.3-1　采用的评价方法

评价环节		采用的主要方式与方法
规划概述与分析		列表清单法、图形叠置法、类比分析法
环境现状调查与评价		现状调查：资料收集、现场踏勘、环境监测、生态调查、访谈等
		现状分析与评价：指数法、图形叠置法、生物多样性评价法、生态系统服务功能评价方法等
环境影响识别与评价指标确定		列表清单法、类比分析法
规划实施生态环境压力分析		情景分析法、负荷分析法、供需平衡分析法、类比分析法
环境影响预测与评价		情景分析、图形叠置法、类比分析法、对比分析法、趋势分析法等
资源、环境承载力分析	大气、水环境承载力	容量与总量分析、情景分析法
	水资源承载力	水资源供需平衡分析法
	生态承载力	生态系统压力指数法
公众参与		媒体公告法、座谈会、调查表等

1.4 环境功能区划与评价标准

1.4.1 环境功能区划

公婆泉矿区环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1　环境功能区划结果

序号	项目	区划结果
1	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区
2	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区、4a 类
3	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类区
4	生态	“内蒙古中西部干旱荒漠生态区”中“北山风蚀荒漠生态亚区”，为“马鬃山风蚀荒漠牧业、采矿生态功能区”
5	土壤	《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

生态功能区划见附图 1。

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

1、环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气污染基本/其他项目浓度限值（摘录）

标准	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	SO_2	年平均	60	ug/m^3
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	NO_2	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	CO（mg/m^3）	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
	O_3	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
	PM_{10}	年平均	70	
		24 小时平均	150	
	$PM_{2.5}$	年平均	35	
		24 小时平均	75	
	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A	Hg	年平均	0.05	mg/m^3
	NH_3	1h 平均	200	ug/m^3
	H_2S	1h 平均	10	ug/m^3

2、声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区、4a 类标准要求，具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值（摘录）dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类区	60	50
4a	70	55

3、地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，具体见表 1.4-4。

表 1.4-4 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类	序号	项目	Ⅲ类
1	色	≤15	18	氨氮（以 N 计）	≤0.50

2	臭和味	无	19	硫化物	≤0.02
3	浑浊度	≤3	20	钠	≤200
4	肉眼可见物	无	21	总大肠菌群（CFU/100mL）	≤3.0
5	pH	6.5≤pH≤8.5	22	菌落总数（CFU/mL）	≤100
6	总硬度以（$CaCO_3$）计	≤450	23	亚硝酸盐（以N计）	≤1.00
7	溶解性总固体	≤1000	24	硝酸盐（以N计）	≤20
8	硫酸盐	≤250	25	氰化物	≤0.05
9	氯化物	≤250	26	氟化物	≤1.0
10	铁（Fe）	≤0.3	27	碘化物	≤0.50
11	锰（Mn）	≤0.1	28	汞（Hg）	≤0.001
12	铜（Cu）	≤1.0	29	砷（As）	≤0.05
13	锌（Zn）	≤1.0	30	硒	≤0.01
14	铝	≤0.20	31	镉（Cd）	≤0.005
15	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	32	铬（六价）（Cr^{6+}）	≤0.05
16	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	铅（Pb）	≤0.01
17	耗氧量（COD_{Mn}，以 O_2 计）	≤3.0			

5、土壤

工业场地等建设用地范围执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1中的第二类用地风险筛选值要求，具体见表1.4-5；荒漠草地等参照执行《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)，具体见表1.4-6。

表1.4-5　建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目）　单位：mg/kg

序号	项目	CAS编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	18000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-98-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1，1-二氯乙烷	75-34-4	3	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5

序号	项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烷	127-18-4	11	53
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烷	79-01-6	0.7	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并〔a〕蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并〔a〕芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并〔b〕荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并〔k〕荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并〔a，h〕蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并〔1，2，3-cd〕芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70

表 1.4-6　农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）　单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6

2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
备注	（1）重金属和类金属砷均按元素总量计； （2）对于水旱轮作地，采用其他较严格的风险筛选值。					

1.4.2.2 污染物排放标准

1、废气

矿区原煤筛分、转载点，煤炭贮存、装卸场所，煤矸石堆置场执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中表4和表5的规定，具体见表1.4-7、1.4-8。

表1.4-7　煤炭工业大气污染物排放标准污染物排放限值（摘录）

污染物	生产设备	
	原煤筛分、破碎、转载点等除尘设备	煤炭风选设备通风管道、筛面、转载点等除尘设备
颗粒物	80mg/Nm^{3}或设备去除效率>98%	80mg/Nm^{3}或设备去除效率>98%

表1.4-8　煤炭工业大气污染物排放限值（摘录）

污染物	监控点	作业场所	
		煤炭工业所属装卸场所	煤炭贮存场所、煤矸石堆置场
		无组织排放限值（mg/Nm^3） （监控点与参考点浓度差值）	无组织排放限值（mg/Nm^3） （监控点与参考点浓度差值）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	1.0
二氧化硫		-	0.4

燃煤锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表2的规定限值，具体见表1.4-9。

表1.4-9　锅炉大气污染物排放标准　单位：mg/m^3

污染物项目	燃煤锅炉限值	污染物排放监控位置
颗粒物	50	烟囱或烟道
二氧化硫	300	
氮氧化物	300	
汞及其化合物	0.05	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	烟囱排放口

生活污水处理站恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的无组织排放源的限值，具体见表1.4-10。

表1.4-10　恶臭污染物厂界标准值（摘录）　单位：mg/m^3

序号	控制项目	标准值
1	氨气	1.5
2	H_2S	0.06
3	臭气浓度（无量纲）	20

2、噪声

矿区噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求，其标准值见表1.4-11。

表1.4-11　噪声标准　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	来源
2类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

3、废水

矿坑排水及生活污水分别经处理达标后，用于采掘场用水、排土场洒水、道路洒水、绿化等环节。回用水水质执行《城市污水再生利用　城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)。执行标准具体见表1.4-12。

表1.4-12　废水利用执行标准

序号	控制项目	单位	冲厕、车辆冲洗	绿化、道路清扫等
1	pH值	-	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度		15	30
	嗅		无不快感	无不快感
4	浊度	NTU	5	10
5	五日生化需氧量	mg/L	10	10
6	氨氮	mg/L	5	8
7	阴离子表面活性剂	mg/L	0.5	0.5
8	铁	mg/L	0.3	-
9	锰	mg/L	0.1	-
10	溶解性总固体	mg/L	2000*	2000*
11	溶解氧	mg/L	2.0	2.0
12	总氯	mg/L	1.0	1.0
13	大肠埃希氏菌	/	无	无
14	硫酸盐	mg/L	500	500
15	氯化物	mg/L	350	350

备注：*表示本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

4、固体废物

剥离岩土、矸石执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的有关规定。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关标准的要求。

5、其他

清洁生产执行《清洁生产标准—煤炭采选业》（HJ446-2008）。

因环境质量标准及污染物排放标准体系在不断补充、修订和完善，部分未尽标准，在项目环评中确定。

1.5 评价范围与评价时段

1.5.1 评价范围

1、生态环境

公婆泉矿区规划面积 36.90km²，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地等。规划矿井各类场地均位于矿区内，结合露天开采的特点，确定生态评价范围为矿区边界外扩 1km 的范围。

2、大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价选取 SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、汞及其化合物作为主要污染物，采用导则附录 A 推荐模型中的估算模型分别计算污染物地面空气质量浓度达标准值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。

参数取值见表 1.5-1，计算结果见表 1.5-2。

表 1.5-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数	/
最高环境温度/℃		31.2
最低环境温度/℃		-30.7
土地利用类型		荒地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑否
	岸线距离/km	-
	岸线方向/º	-

表 1.5-2　主要污染物估算模型计算结果表

区域	污染源名称	评价因子	评价标准（μg/m³）	Cmax(μg/m³)	$D_{10\%}$（m）
公婆泉露天矿	燃煤锅炉	PM_{10}	450		
		SO_2	500		/
		NO_2	200		2.35
		Hg	/		/
选煤厂	筛分车间	PM_{10}	450		/
采掘场		TSP	900		
排土场		TSP	900		
表土堆场		TSP	900		

经计算 $D_{10\%}$=2.35km，依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），确定本次大气评价范围为规划区边界外扩 $D_{10\%}$的区域。

矿区边界外扩 2.5km 的矩形区域。

3、地下水

（1）场地区

《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中规定“所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时候，应采用公式计算法确定”。根据矿区地质勘查成果总结报告，水文地质勘查资料能满足公式计算的要求。本次采用公式法和自定义法确定地下水评价范围。工业场地、排土场等地下水评价范围采用公式法，具体如下：

$L=a\times K\times I\times T/ne$

式中：L—下游迁移距离，m；

a—变化系数，a≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据水文地质勘查报告取 4.11；

I—水力坡度，无量纲，根据水文地质勘查报告取 8.9‰；

T—质点迁移天数，取矿区均衡服务年限；

ne—有效孔隙度，无量纲，取 0.20。

经计算，下游迁移距离 L=2803.75m。场地两侧及上游的距离取 L/2，即 1410m；场地下游取 L，即 2810m。

（2）开采区

矿区煤炭资源开采区域地下水评价范围根据疏干影响半径确定。根据计算，地下水影

响半径范围 90.82～604.93m，确定煤炭资源开采区地下水评价范围以开采区边界外扩 700m。

（3）矿区地下水评价范围

考虑到工业场地位于规划矿区范围内（矿区西侧边界处，根据地下水流向，场地上游即矿区西南侧、场地两侧及下游分别为矿区东南侧、西北及东北侧），综合场地污染影响及露天开采疏干影响半径、矿区西侧水源地保护区，确定矿区地下水评价范围为：矿区西南外扩 1.41km，东南、西北侧外扩 1.41m，西侧扩至将整个水源地保护范围包含在内，东北侧外扩 700m。

4、声环境

矿区开发噪声源主要集中在工业场地、露天采掘场，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价范围工业场地、露天采掘场边界外延伸 200m、矿区道路外扩 200m 的区域。

5、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），煤炭采选按影响类型划分，矿区工业场地属于污染影响型、开采区属生态影响型，即生态影响型和污染影响型两种兼有的类型,结合沉降预测结果,确定土壤环境评价范围为:矿区边界外扩 2km。

评价范围见附图。

1.5.2 评价时段

根据矿区建设时序及生产能力增长规划表。具体划分时段如下：

表 1.5-3　评价阶段划分及项目组成表

评价阶段	时间划分	煤矿开采规模	选煤厂规模	备注
现状	2024 年	处于资源勘查阶段，矿区尚未开发建设	尚未建设	评价基准年
均衡服务年	2025 年～均衡服务年	开采规模 3.00Mt/a，露天开采	3.00Mt/a	/

1.6 环境保护目标

公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇，矿区规划范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等敏感保护目标。肃北北山羊省级自然保护区距矿区最近距离约 6.5km。矿区西侧约 900m 处为马鬃山镇乡镇水源地保护区。水源地基本情况如下：

1.6.1 水源地

1、水源地概况

肃北县马鬃山镇集中式饮用水水源地位于马鬃山镇西南侧约1.5km处，为地下水型水源地，现有水源井4眼，井深约80m，单井出水量均为968m³/d，现状2用2备，经输水管输送至自来水厂，经水厂净化后经供排水管输送至用水户。主要为马鬃山镇提供城镇生活用水，供水人口量约2200人。

2、保护区划分

根据《甘肃省肃北蒙古族自治县马鬃山镇乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整技术报告》（2019.7）及《酒泉市人民政府关于同意撤销、调整和划分部分乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（酒政函〔2020〕72号），该水源地保护区划分为一级保护区和二级保护区，面积共计3.3381km²：

（1）一级保护区

水源地一级保护区面积0.428km²。1#、2#井单井以水源井为中心，半径200m的圆形区域，一级保护区面积0.3652km²；3#、4#井以水源井为中心，半径为100m的四边形区域，一级保护区面积0.0628km²。

（2）二级保护区

水源地二级保护区面积为2.9101km²。1#、2#井二级保护区面积1.9101km²，以两眼水源井连线为中心，南北边界距连线560m，西边界距1#井1120m，东边界距2#井370m的四边形区域；3#、4#井：二级保护区面积1.0km²，以3#、4#水源井连线为中心，南北至基岩边界，西边界距连线1000m，东边界距连线370m的四边形区域。

3、水源地保护区保护要求

根据水污染防治法及水源地区划报告，水源地保护要求如下：

一级保护区防护要求：

（1）禁止建设与取水设施无关的建筑物；

（2）禁止从事农牧业活动；

（3）禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其他有害废弃物；

（4）禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；

（5）禁止建设油库；

（6）禁止建立墓地。

二级保护区防护要求：

（1）禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其他有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

（2）禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站；

（3）禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

（4）化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施

4、与水源地的位置关系

矿区西侧边界距水源地二级保护区边界距离约 310m、距离一级保护区最近边界约 700m。具体位置关系如下：

表 1.6-1 矿区与水源地位置关系表

<table>
<tr><th rowspan="2">项目</th><th colspan="3" rowspan="2">概况</th><th colspan="4">与水源地的位置关系</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>矿区西侧边界</th><th>工业场地</th><th>采掘场</th><th>排土场</th></tr>
<tr><td rowspan="3">马鬃山镇水源地</td><td colspan="2">水源井</td><td>水源井 4 眼，井深约 80m，单井出水量均为 968m³/d，现状 2 用 2 备</td><td>（1）距 1#水井 905m；
（2）距 2#水井 1155m；
（3）距 3#水井 1513m；
（4）距 4#水井 2015m</td><td>（1）距 1#水井 1080m；
（2）距 2#水井 1255m；
（3）距 3#水井 1570m；
（4）距 4#水井 2060m</td><td>（1）距 1#水井 1100m；
（2）距 2#水井 1450m；
（3）距 3#水井 1905m；
（4）距 4#水井 2405m</td><td>（1）距 1#水井 3750m；
（2）距 2#水井 3770m；
（3）距 3#水井 3760m；
（4）距 4#水井 4045m</td><td rowspan="3">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">保护区</td><td>一级保护区</td><td>面积 0.428km²。1#、2#井以水源井为中心，半径 200m 的圆形区域；3#、4#井以水源井为中心，半径为 100m 的四边形区域。</td><td>距一级保护区边界约 700m</td><td>距一级保护区边界约 850m</td><td>距一级保护区边界约 850m</td><td>距一级保护区边界约 3560m</td></tr>
<tr><td>二级保护区</td><td>面积为 2.9101km²。1#、2#井水源井连线为中心，南北边界距连线 560m，西边界距 1#井 1120m，东边界距 2#井 370m 的四边形区域；3#、4#井 以水源井连线为中心，南北至基岩边界，西边界距连线 1000m，东边界距连线 370m 的四边形区域。</td><td>距二级保护区边界约 310m</td><td>距二级保护区边界约 620m</td><td>距二级保护区边界约 500m</td><td>距二级保护区边界约 3220m</td></tr>
</table>

1.6.2 其他环境保护目标

评价区环境保护目标如下：

表 1.6-2　矿区环境保护目标统计表（1）

要素	环境敏感目标	概况	位置关系	保护要求
生态环境	天然牧草地	天然牧草地林面积为 92.92hm²	矿区范围内	位于露天开采境界内的，按规定要求办理征占用手续。进行生态综合整治，保持生态系统稳定
	公益林	矿区范围分布有国家二级公益林、地方级公益林，面积分别为 220.48hm²、664.56hm²。	矿区范围内	
	戈壁砾幕层	评价区内大部分地面表层布满了砾石或碎石，形成砾幕层，矿区砾幕层面积约 18.29km²。	矿区范围内	矿区进行露天开采，地表挖损、固体废物堆存对砾幕层大面积破坏。对表层进行单独剥离保存，严格控制占地及扰动范围。
	鹅喉羚	国家二级保护动物，在矿区内有出没，无栖息地，仅为其觅食场所	矿区内	/
土壤环境	天然牧草地	天然牧草地林面积为 92.92hm²	矿区范围内	位于露天开采境界内的，按规定要求办理征占用手续。保护表层土壤
	公益林	矿区范围分布有国家二级公益林、地方级公益林，面积分别为 220.48hm²、664.56hm²。	矿区范围内	
	基本农田	矿区西侧边界约 210m 处分布有基本农田，面积约 65.50hm²，主要种植小麦、土豆等农作物	矿区范围外	不受矿山开发活动影响
地下水	马鬃山镇水源地	具体情况见表 1.6-1	矿区范围外	保护水源地水质不受污染
	有供水意义的含水层	潜水含水层	矿区范围内	区域地下水资源较为匮乏，防止地下水水质受到污染，对矿坑涌水全部资源化利用

表 1.6-3　矿区环境保护目标统计表（2）

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离（m）
		X/m	Y/m					
大气环境	黑戈壁陈列馆	+179	+1759		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二类区		
	公婆泉村	+320	+2289					
	巴音布勒格村	+71	+2268					
	马鬃山镇政府	+103	+2158					
	经开区管委会	+187	+2357					
	边境派出所	+118	+1900					

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离（m）
		X/m	Y/m					
	种子资源站	+280	+2521					
	边境站	+594	+2466					
声环境	黑戈壁陈列馆	+179	+1759		《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类		
	公婆泉村	+320	+2289					
	巴音布勒格村	+71	+2268					
	马鬃山镇政府	+103	+2158					
	经开区管委会	+187	+2357					
	边境派出所	+118	+1900					
	种子资源站	+280	+2521					
	边境站	+594	+2466					

表 1.6-4　社会环境保护目标统计表（3）

要素	环境敏感目标		概况	位置关系	保护要求
社会环境	输电线路	35kV3514 马牛线	矿区内马白线（2.1km、杆塔 35 根）及马圣线（26km、杆塔 110 根）	穿越露天开采区	（1）马圣线已转让给建设单位，根据矿区开采记性进行拆除或改线；（2）对马白线进行整体改迁。
		10kV112 镇源线德源水线	矿区内长度 15km，杆塔 225 根	呈西北—东南穿越矿区	已废弃，开采前进行线路拆除
		10kV112 镇源线	矿区内长度约 10km，36~195 号杆（共 130 根）	呈西北—东南穿越矿区	穿越矿区首采区，根据供电公司回函，同意对其进行改线处理。矿山进行露天开采前，对穿越矿区段线路进行整体迁移，确保正常用电
	道路	G7	G7 全长 2540km，甘肃境内段途经酒泉市肃北县马鬃山镇，路线起自白疙瘩（蒙甘界），接内蒙古临河至白疙瘩（甘蒙界）高速公路。经马鬃山镇，止于	位于矿区范围外，东西走向，距离矿区北侧约 570m。	不受采矿工程影响

		明水（甘新界），接明水（甘新界）至哈密高速公路，线路全长 137km。全线采用双向四车道高速公路标准，设计速度 120km/h		
	G215 马明线	G215 线马鬃山至桥湾一级公路，路线全长 157.24km，设计速度 80km/h。起点位于 G7 京新高速酒泉市肃北县马鬃山立交北出口，途经马鬃山、音凹峡、窑洞沟，终点位于酒泉市瓜州县桥湾故城北侧，与 G312 线顺接，连接 G7 京新高速和 G30 连霍高速	位于矿区范围外，南北走向，距离矿区西侧约 200m。	不受采矿工程影响
	X244	编号 Y433，四级公路，路面宽度 4.5m，路基宽度 6.5m，路面结构为 4cm 厚中粒式沥青碎石。矿区内呈 Y 字形分布。	穿越矿区内，其中石板井—明水（石板井至马鬃山镇段）呈东西走向横穿矿区，长度约 3.95km，马鬃山镇—公婆泉村（马鬃山镇）呈西南走向穿越矿区，穿越长度约 6.39km。	穿越矿区段在挖损前，修建同等级的公路，确保整条道路通畅，不影响周边企业运输和居民出行
马鬃山供水工程		马鬃山供水工程从瓜州县双塔水库调水，调水规模 1002 万 m^3/a，全长 205.25km，设计流量 0.093-0.617m^3/s，交瑞口布总容积 7.5 万 m^3 调蓄水池，在距马鬃山镇西南方向 10km 处布置 4000m^3 的封闭式蓄水池 2 座，总容积 0.8 万 m^3。供水范围划分为三个片区，黑山镍矿区、马鬃山煤矿区和马鬃山镇区，可满足肃北县马鬃山地区工业用水及沿线的军民生活和牲畜用水	马鬃山供水工程位于矿区西侧，矿区范围距马鬃山供水工程最近距离约 1.24km	不受采矿工程影响
生活垃圾填埋场		位于矿区北侧、规划的三采区，压覆煤炭资源。占地面积 2.26hm^2，有效容积 2.92 万 m^3，于 2020 年建成投入运行，现状已接近饱和，暂无渗滤液产生。	矿区内，三采区	三采区开采前，对该生活垃圾填埋场进行转运（至马鬃山镇西扩生活垃圾场，矿区范围外）。
建筑垃圾场		位于矿区范围内，已封场。占地面积 1.0hm^2，主要堆存的建筑垃圾（如废弃砼块等）。	矿区内，二采区	二采区剥离前，将建筑垃圾转运至外排土场。
选厂（废弃）		位于矿区范围内，为废弃的选铁厂及废渣堆场，为无	矿区内、首采区西南侧	该区域进行开采前，应对建构筑物

		主，废弃多年。		进行拆除，并征求当地应急主管部门意见，将废渣进行剥离排至外排土场。
	马鬃山镇	矿区西侧边界处。布置有公婆泉村、巴音布勒格村、经开区管委会、边境派出所、马鬃山镇政府等。	矿区西侧边界处，规划的二采区	结合马鬃山镇总体规划，马鬃山镇拟进行整体搬迁（搬迁至矿区北侧、G7 线以北）。二采区进行开采前，应确保已整体搬迁方可进行开采。

表 1.6-5 重要野生动物

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	二级	VU	否	矿区内、外	文献资料、实地调查	否

2、矿区规划方案概述与分析

2.1 规划概述

2.1.1 矿区位置与范围

1、矿区位置

公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇（原公婆泉乡）以东，行政区划属酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 97°01′22″～97°05′28″，北纬 41°45′23″～41°51′01″。区内有 S216 线与 G312、G30 高速公路于玉门镇桥湾村贯通，行程 154km。从桥湾向西 80km 到达兰新铁路瓜州站，向东 50km 到达兰新铁路玉门站。北京至乌鲁木齐的 G7 高速公路从矿区外北面经过。

京新高速 G7 位于矿区北侧 0.5km 处，西通往新疆方向，东可通往宁夏、内蒙古、北京等方向；连霍高速 G30 位于矿区南部 135km 处，向西在红星二牧场与 G7 相交可通往新疆，向东可通往酒泉、张掖、武威及兰州等方向，在 G30 线上有并排国道 G312。

国道 G215 紧邻公婆泉矿区西侧南北向通过，矿区沿线向北行至 2km 与京新高速 G7 相连；沿线向南行至 1km 与通往红沙梁煤矿道路相交，继续行驶 134km 在桥湾与连霍高速 G30、国道 G312 相连进行外运。对外交通便捷。

2、矿区范围

（1）矿区勘察程度

矿区勘查程度为勘探，本次总体规划确定的矿区面积 36.90km^2，按照含煤面积计算，矿区总含煤面积 24.7km^2，其中详查以上的含煤面积为 23.4km^2，详查以上含煤面积占矿区总含煤面积的 94.7%，符合《煤炭矿区总体规划管理暂行规定》中的要求。矿区地质勘查程度见图 2.1-1。

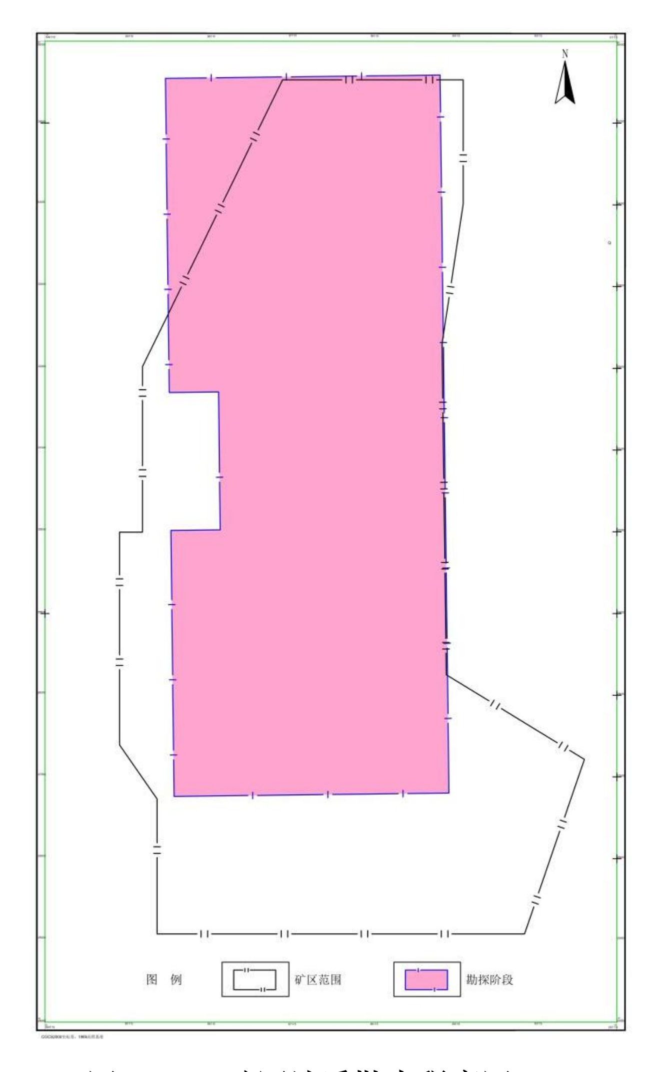


图 2.1-1　矿区地质勘查程度图

（2）矿区范围

规划矿区范围：东部以煤 1 层赋存边界线（煤层零线）为界，西部以国道 G215 线及规划工业场地为界，南部以煤 1 层、煤 2 层赋存边界（煤层零线）及规划外排土场为界，北部以煤 1 层赋存边界（煤层零线）为界。矿区共由 15 个拐点坐标圈定。矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2。矿区拐点坐标见下表：

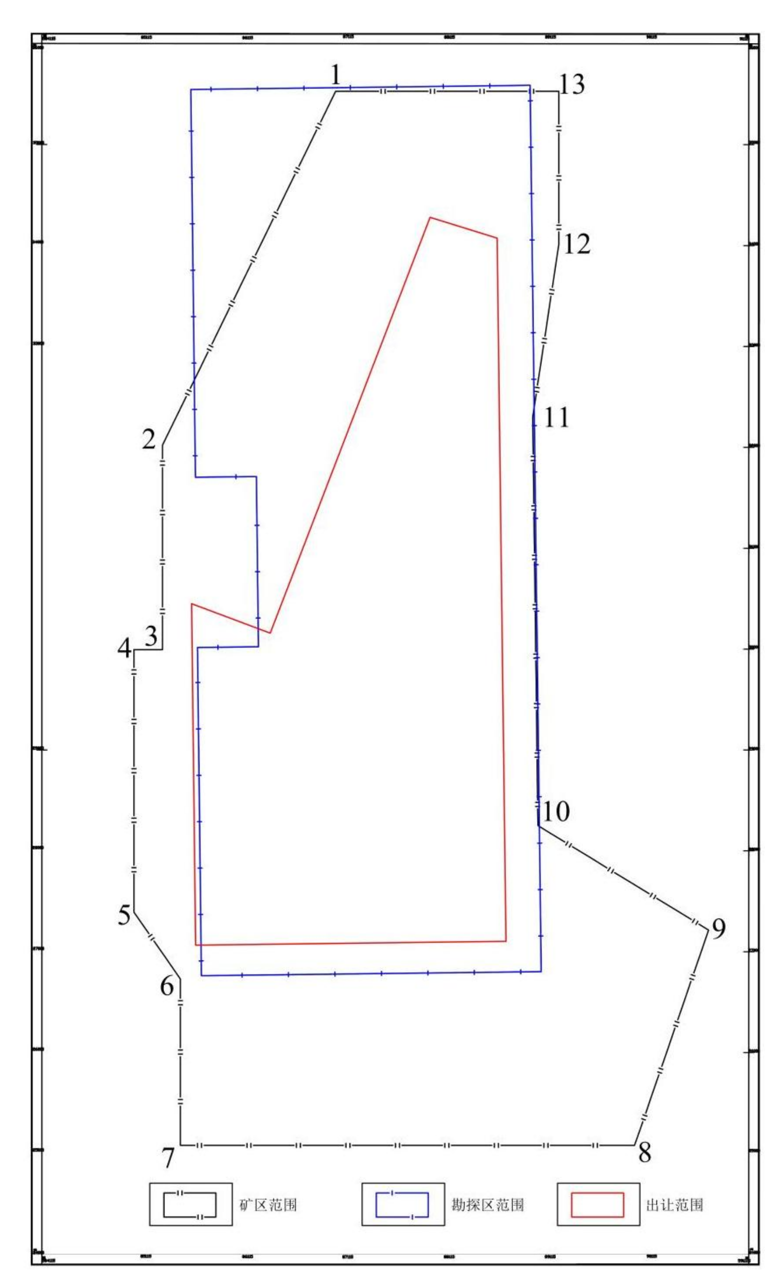


图 2.1-2 矿区范围图

表 2.1-1 规划矿区拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X（m）	Y（m）
1	4635530.000	32587682.000
2	4632083.000	32586347.000
3	4631503.000	32585493.000
4	4631157.000	32585309.000
5	4629490.000	32585309.000
6	4629490.000	32585057.000
7	4627349.000	32585057.000
8	4626730.000	32585487.000

9	4625080.000	32585487.000
10	4625080.000	32589984.000
11	4627215.000	32590717.000
12	4628250.000	32589027.000
13	4632300.000	32588975.000
14	4634013.000	32589234.000
15	4635530.000	32589234.000

2.1.2 矿区煤炭资源禀赋、开采条件

2.1.2.1 矿区煤炭资源禀赋

1、含煤性

矿区含煤地层为下白垩统老树窝群，按其岩性、岩相及旋回特征可分为上、下两个岩组，下岩组为含煤岩组，上岩组不含煤。

煤层按层间距大于 1.5m 的原则划分，共有三个可采煤层，煤层编号自上往下为煤 1 层、煤 2 层及煤 3 层。可采煤层中，煤 1 层为矿区大部分布的主要可采煤层，煤 2 及煤 3 层均为局部分布的次要可采煤层。另外有三层不可采煤层，煤 1 层与煤 2 层之间的煤层编号为煤 A，煤 2 层与煤 3 层之间的煤层编号为煤 B、煤 3 层以下的煤层编号为煤 C。煤层总厚 0.50 m（G1101 号孔）～26.00m（K902 号孔），平均总厚度为 9.92m，含煤系数 10%。

从煤层厚度及含煤性上看，煤 1 层厚度最大，煤 3 层厚度次之，煤 2 层厚度最薄；从含煤性及空间分布上看，区域含煤性沿东西方向西部较好，东部变差，南、北方向中部较好，两头变差。

表 2.1-2　矿区各煤层特征表

煤层编号	自然厚度（m）最小～最大平均（点数）	可采煤层（m）最小～最大平均（点数）	煤层结构	控煤点数	见煤点数	可采点数	点可采系数(%)	可采面积 (km²)	面积可采系数(%)	可采性	稳定性	煤类
煤 1	0.00-12.70 3.36(64)	1.50-11.40 4.39(46)	夹矸 0-2 较简单	59	55	46	84	12.32	56	大部分可采	较稳定煤层	褐煤
不可采煤层 A	0.00-1.59 0.10(64)	1.59-1.59 1.59(1)		59	5	1	20	0.25	0.9	不可采	不稳定煤层	
煤 2	0.00-6.80 1.51(64)	1.60-1.94 1.77(2)	夹矸 0-1 简单	59	38	26	68	5.07	39	局部可采	较稳定煤层	褐煤
不可采煤层 B	0.00-1.94 0.15(64)	1.60-1.59 1.59(1)		59	10	2	20	0.02	0.07	不可采	不稳定煤层	
煤 3	0.00-11.00 2.03(64)	1.55-8.33 4.28(20)	夹矸 0-1 简单	59	27	20	74	4.10	48	局部可采	较稳定煤层	褐煤
不可采煤层 C	0.00-1.10 0.53(64)	1.60-1.59 1.59(1)		59	6	0	0	0	0	不可采	不稳定煤层	

2、不可采煤层

（1）煤层 A

煤层 A 位于煤 1 层与煤 2 层之间，属零星分布的薄煤层，仅在 5 个孔中分布，主要分布在矿区中部及南部。煤层最小厚度 0.94m，最大厚度 1.59m，平均 1.14m。煤层分布面积 1.47km^2，可采面积约 0.02km^2，因可采范围小，定为不可采煤层。

（2）煤层 B

煤层 B 位于煤 2 层与煤 3 层之间，矿区 10 个钻孔中见到，厚度为 0.40～1.94m，平均 0.91m。属零星分布的薄煤层。仅 2 个钻孔可采，可采区内最小纯煤厚度 1.60m，最大纯煤厚度 1.94m，平均纯煤厚度 1.77m。连片分布的仅一片，位于勘查区的南角，其余都不可采或没有赋存。煤层分布面积 3.12km^2，可采面积约 0.25km^2，可采面积占矿区面积的 0.9%。因可采范围小，定为不可采煤层。

（3）煤层 C

煤层 C 位于煤 3 层之下，区内 6 个钻孔中见到，厚度为 0.26～1.10m，平均 0.53m，属零星分布的不可采煤层。G1103 号孔煤层最薄 0.26m；YZ001 号孔煤层分叉四层，厚度分别为 0.56m、0.47m、0.94m、0.38m；K703 号孔煤层最厚 1.10m。

3、可采煤层

区内老树窝群含煤 1 层、煤 2 层及煤 3 层三层可采煤层，煤 1 层位于老树窝群下岩组的上段，煤 2 及煤 3 位于老树窝群下岩组的下段。煤 1 层属大部分可采的较稳定煤层；煤 2 层、煤 3 层属较稳定的局部可采煤层。

可采煤层总厚 1.50m（603 号孔）～22.45m（K702 号孔），平均总厚度为 10.09m。

（1）煤 1 层

位于老树窝群下岩组的上段。勘探区 55 个钻孔见到煤 1 层，分布面积为 22.17km^2。厚度≥1.5m 的钻孔 46 个，煤层大部分布，可采分布面积为 12.32km^2，可采区占勘探区含煤面积的比例为 56%；可采区占勘探区面积的比例为 43%。

煤层结构多呈现为含夹矸煤层，矸石岩性多为泥岩、炭质泥岩，个别为粉砂岩，单孔煤层结构简单－复杂，煤层结构总体属较简单。煤 1 层具西南部埋藏浅，东北部埋藏较深的特点，煤层总体呈向东北倾伏的向斜，两翼倾角大多 3～10°。底板标高 1466.78m（G503 孔）～1733.21 m（K0802 孔），平均标高 1614.84m。按最低侵蚀基准面 1722.03m（G503 孔）标高计算，煤层埋深在侵蚀基准面下 0m（K0802 孔）～255.25 m（G503 孔），平均

埋深 107.19m。

煤层顶板岩性较复杂，有泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及粗砂岩；煤层底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩、泥质粉砂岩和砂质泥岩。

（2）煤 2 层

位于老树窝群下岩组下段的上部, 和其上的煤 1 层间距 2.20m -34.58 m, 平均 14.08 m。全勘探区 38 个钻孔见到煤 2 层，分布面积为 13.03km^2。厚度≥1.5m 的钻孔 26 个，煤层局部分布，可采分布面积为 5.07km^2，可采区占勘探区含煤面积的比例为 39%；可采区占勘探区面积的比例为 18%。

该煤层大部分属中厚煤层，厚煤层主要集中在勘探区 9 勘查线上。煤层结构多呈现为含夹矸煤层，矸石岩性多为泥岩、炭质泥岩，个别为粉砂岩，单孔煤层结构简单－较简单，煤层结构总体属简单。

煤 2 层具西南部埋藏浅，东北部埋藏较深的特点。底板标高 1460.28m （G503 孔）～1697.31 m（1003 孔），平均标高 1604.09m。按最低侵蚀基准面 1722.03m（G503 孔）标高计算, 煤层埋深在侵蚀基准面下 24.72m（1003 孔）～261.75m（G503 孔）, 平均为 117.94m。

煤层顶板岩性较复杂，有泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及粗砂岩，粗砂岩顶板含炭质泥岩伪顶；煤层底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩、泥质粉砂岩和砂质泥岩。

（3）煤 3 层

位于老树窝群下岩组下段的下部，与煤 2 层间距 1.70m -33.56m，平均 13.99m。全勘探区 27 个钻孔见到煤 3 层, 分布面积为 8.49km^2。厚度≥1.5m 的钻孔 20 个, 煤层局部分布, 可采分布面积为 4.10km^2，可采区占勘探区含煤面积的比例为 48%；可采区占勘探区面积的比例为 14%。

该煤层大部分属中厚－厚煤层, 厚煤层主要集中在勘探区的 K7、8、9 及 K9 勘查线上, 巨厚煤层赋存在 9 勘查线。煤层结构多呈现为含夹矸煤层，矸石岩性多为泥岩、炭质泥岩，个别为粉砂岩，单孔煤层结构简单－复杂，煤层结构总体属简单。

煤 3 层具西南部埋藏浅，东北部埋藏较深的特点。底板标高 1516.59m （K704 孔）～1670.94 m（902 孔），平均标高 1587.49m。按最低侵蚀基准面 1722.03m（G503 孔）标高计算，煤层埋深在侵蚀基准面下 51.09m（902 孔）～205.44m（K704 孔），平均为 134.54m。

煤层顶板岩性较复杂，有泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、细砂岩及粗砂岩，

粗砂岩顶板含炭质泥岩伪顶；煤层底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩、泥质粉砂岩和砂质泥岩。

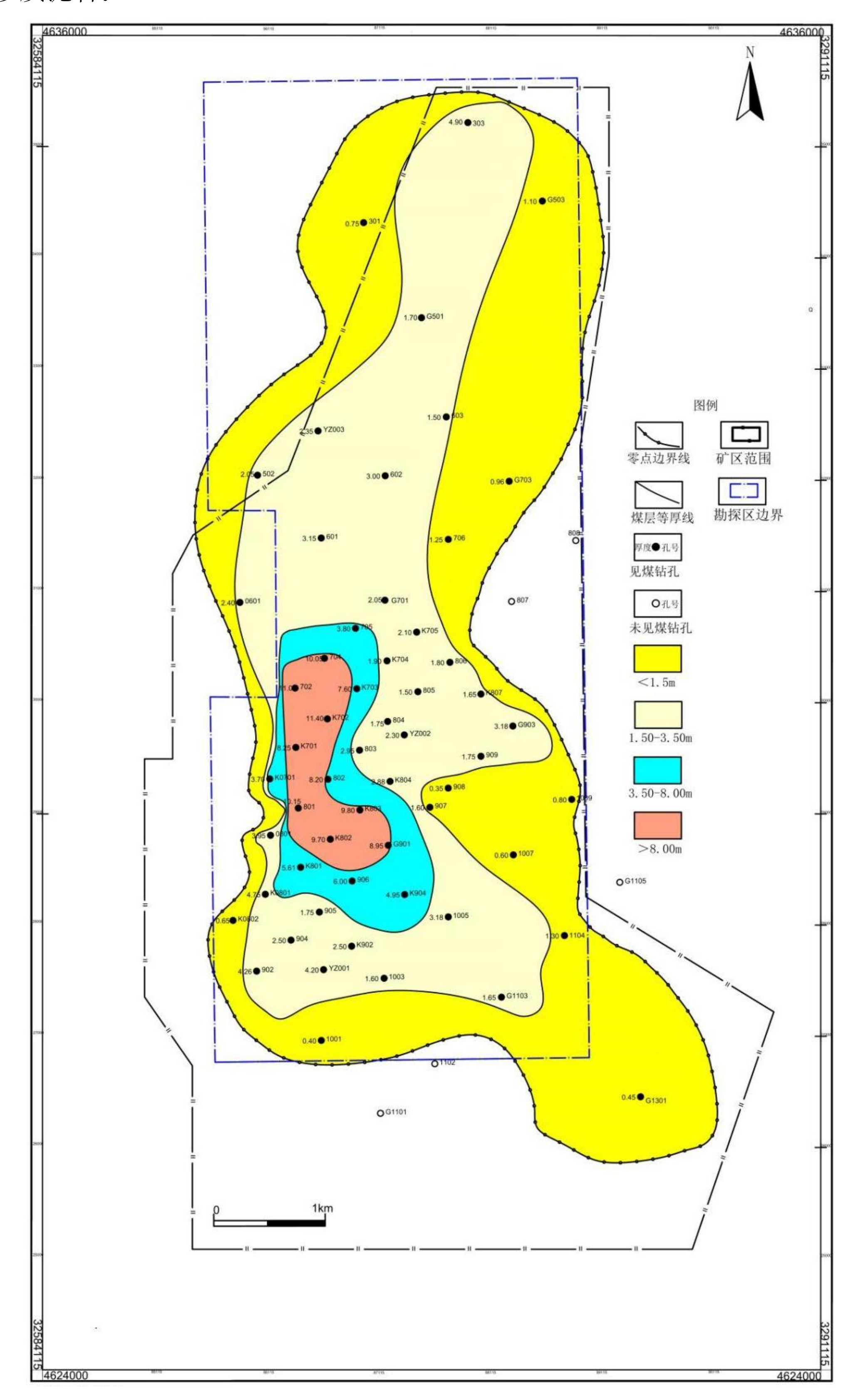


图 2.1-3　煤 1 层厚度等值线图

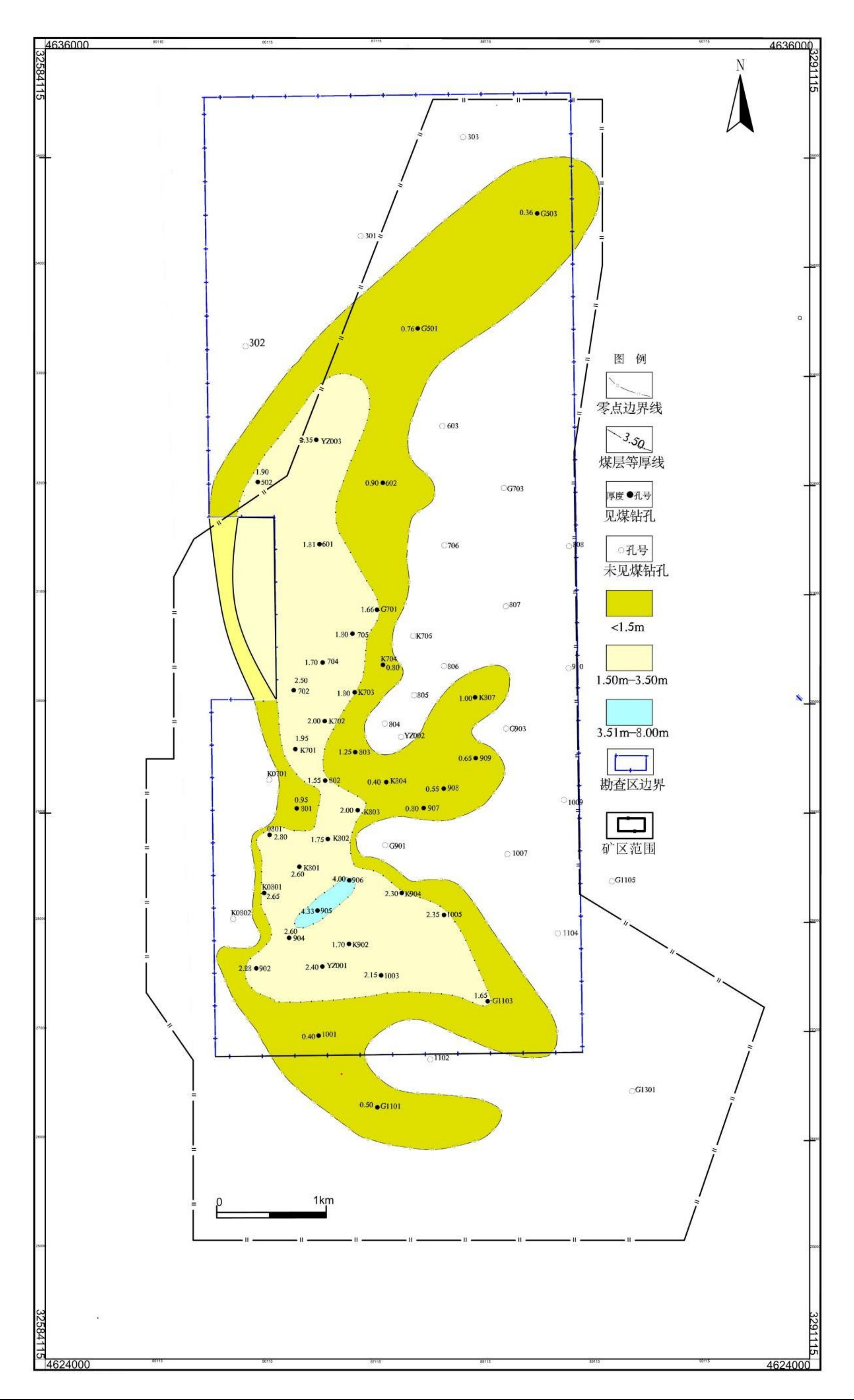

图 例
零点边界线
煤层等厚线
见煤钻孔
未见煤钻孔
<1.5m
1.50m–3.50m
3.51m–8.00m
勘查区边界
矿区范围
1km

图 2.1-4　煤 2 层厚度等值线图

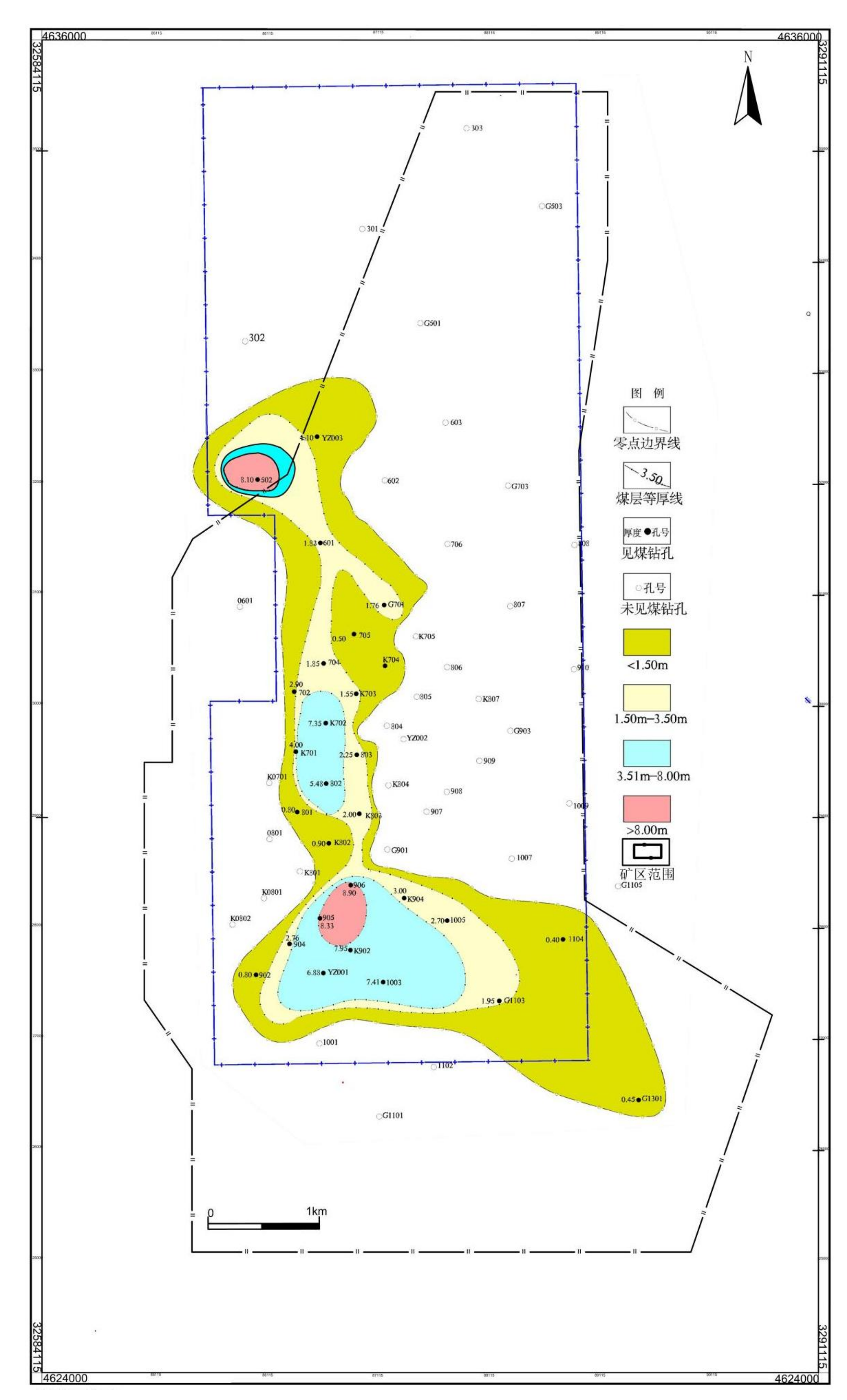


图 2.1-5　煤 3 层厚度等值线图

3、矿区煤质

（1）工业分析

矿区煤质工业分析见下表:

表 2.1-3 煤层样工业分析测定成果表

煤层	原煤测定					
	水分	灰分	挥发分	全硫	低位发热量	高位发热量
	M_{ad} %	A_d %	V_{daf} %	$S_{t,d}$ %	$Q_{net,d}$ MJ/kg	$Q_{gr,d}$ MJ/kg
煤 1 层	5.65～16.69	14.96～41.55	43.93～63.26	0.56～7.89	15.00～33.08	15.63～34.46
	10.10(44)	27.47(44)	48.24（44）	1.47(44)	19.78（44）	20.60（44）
煤 2 层	6.21～14.81	13.72～44.74	43.84～53.34	0.54～4.23	13.89～23.16	14.47～24.13
	9.78(24)	27.11(24)	46.98(24)	1.40(24)	19.39(24)	20.14(24)
煤 3 层	7.23～18.79	19.39～38.64	44.13～48.49	0.37～3.88	16.30～21.82	16.987～22.66
	10.74（17）	28.86（17）	46.10（17）	1.30（17）	18.94（17）	19.72（17）

煤层	浮煤测定						
	水分	灰分	挥发分	全硫	焦渣特征	粘结指数 $G_{R,I}$	浮煤回收率
	M_{ad} %	A_d %	V_{daf} %	$S_{t,d}$ %	(1-2-8)		(1-2.4)%
煤 1 层	2.17～10.71	2.90～35.482	11.98～49.21	0.23～2.02	2	0	5.71～51.00
	7.99（44）	11.83(44)	43.84(44)	1.10(44)			23.30（44）
煤 2 层	5.25～9.62	9.19～16.05	39.87～48.58	0.69～1.81	2	0	3.00～54.00
	8.26(24)	11.27（24）	45.16(24)	1.04(24)			22.75（24）
煤 3 层	7.50～9.13	10.38～15.54	43.48～48.02	0.55～1.70	2	0	2.00～30.84
	8.62（17）	12.57（17）	45.82（17）	0.93（17）			14.55（17）

（2）元素分析

煤层元素分析见下表:

表 2.1-4 煤层元素分析成果汇总表

煤层	原煤测定			
	碳	氢	氮	氧
	Cdaf	Hdaf	Ndaf	Odaf
	(%)	(%)	(%)	(%)
煤 1 层	65.40～71.58	2.00～4.99	0.62～1.27	20.66～27.13
	69.62(44)	4.15(44)	0.82(44)	23.41(44)
煤 2 层	66.77～72.45	4.04～4.77	0.62～1.55	21.68～25.65
	69.58(24)	4.46(24)	0.93(24)	23.47（24）
煤 3 层	71.06～73.33	3.83～4.15	0.89～1.26	18.18～22.83
	72.22(17)	4.00(17)	1.07(17)	21.05(17)

煤层	浮煤测定			
	碳	氢	氮	氧
	Cdaf	Hdaf	Ndaf	Odaf
	(%)	(%)	(%)	(%)
煤 1 层	69.67～71.77	4.12～4.75	0.55～0.91	22.23～24.05
	70.56(44)	4.38(44)	0.74(44)	23.14(44)
煤 2 层	69.03～76.20	4.27～5.07	0.56～0.81	17.14～25.22
	72.16(24)	4.65(24)	0.68(24)	21.60(24)

煤3层	72.72～74.10	4.20～4.33	0.77～2.16	20.16～21.56
	73.31(17)	4.25(17)	1.24(17)	20.97(17)

（3）有害元素

煤1层的原煤全硫（St.d）0.56%～7.89%之间，平均含量为1.47%，为中硫煤（MS），全区以中硫煤(MS)为主,次为低硫煤(LS),仅806、G901及906号孔为中高硫煤(MHS)，706号孔煤层全硫异常，全硫分（S，d）为7.89%。从煤2层全硫分布图上可以看出在矿区整体以中硫和低硫煤为主，仅在K801孔705孔附近出现了异常，煤2层全硫含量介于0.54～4.23之间，平均含量为1.40%，划分为中硫煤；煤3层整体上以低硫、中硫煤为主，一部分有小范围的特低硫煤，中高硫煤及高硫煤较少见，煤3层全硫含量介于0.37%～3.88%之间，平均含量为1.30%，属中硫煤。

（4）发热量

煤1层在矿区内以中低发热量煤为主，煤1层的平均高位发热量为20.60 MJ/Kg，低位发热量平均为19.78 MJ/Kg；煤2层整体以中发热量煤及中低发热量煤为主，平均高位发热量值20.14MJ/Kg，平均低位发热量值19.35MJ/Kg；煤3层整体以中低发热量煤为主，平均高位热量19.72MJ/Kg，低位发热量18.94 MJ/Kg。

（5）其他

根据甘肃耀美能源有限公司2024年3月28日提供的检测报告，原煤中氟含量为90ug/g，为特低氟煤。

（6）煤类及用途

矿区三层煤整体上均为中灰、中硫、中低发热量、高挥发分、特低含氯、低磷、中汞、低铅的褐煤。

根据煤质特征，煤的用途主要作为动力用煤，用于发电或锅炉燃烧。

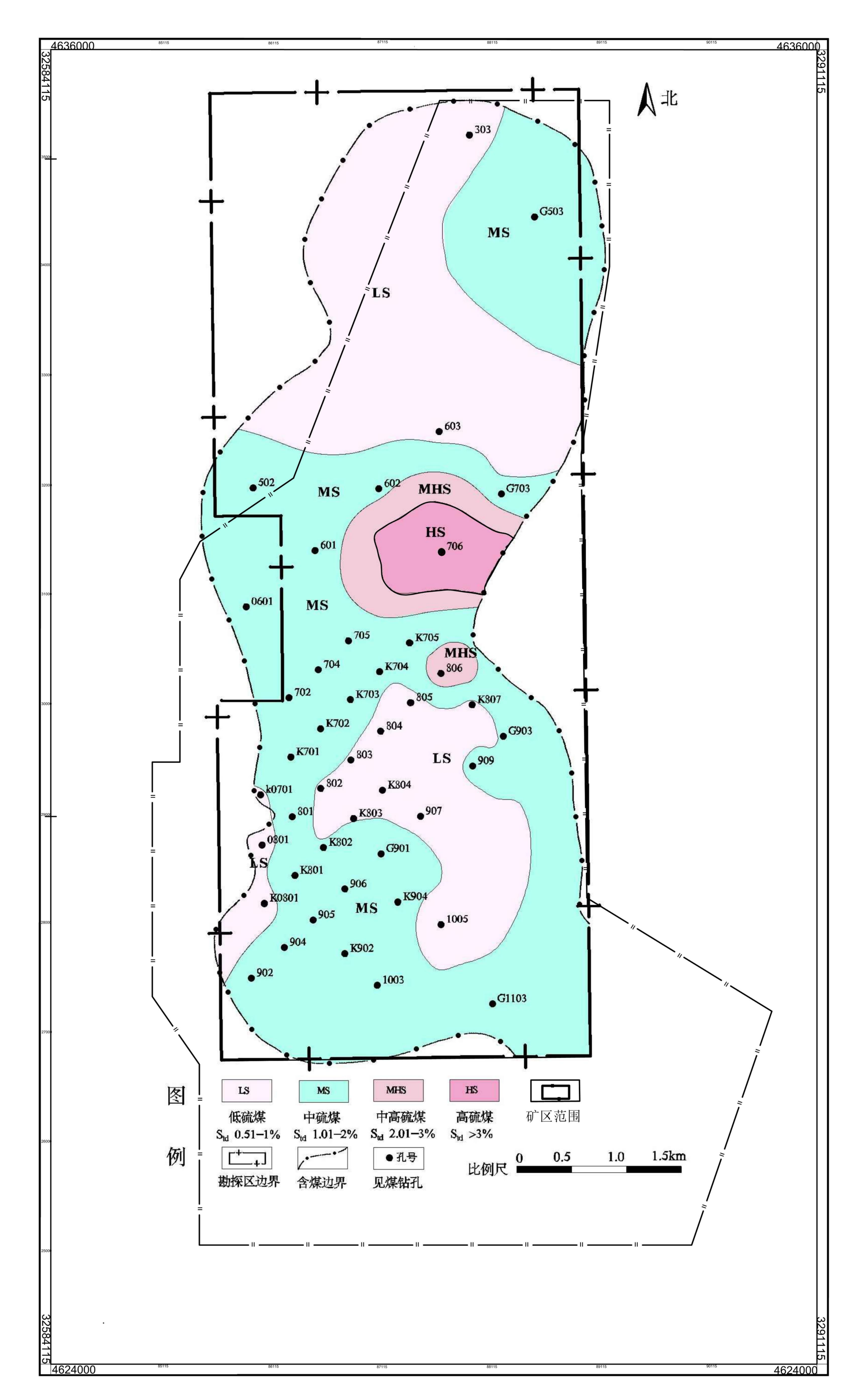


图 2.1-6 煤 1 层硫分分级图

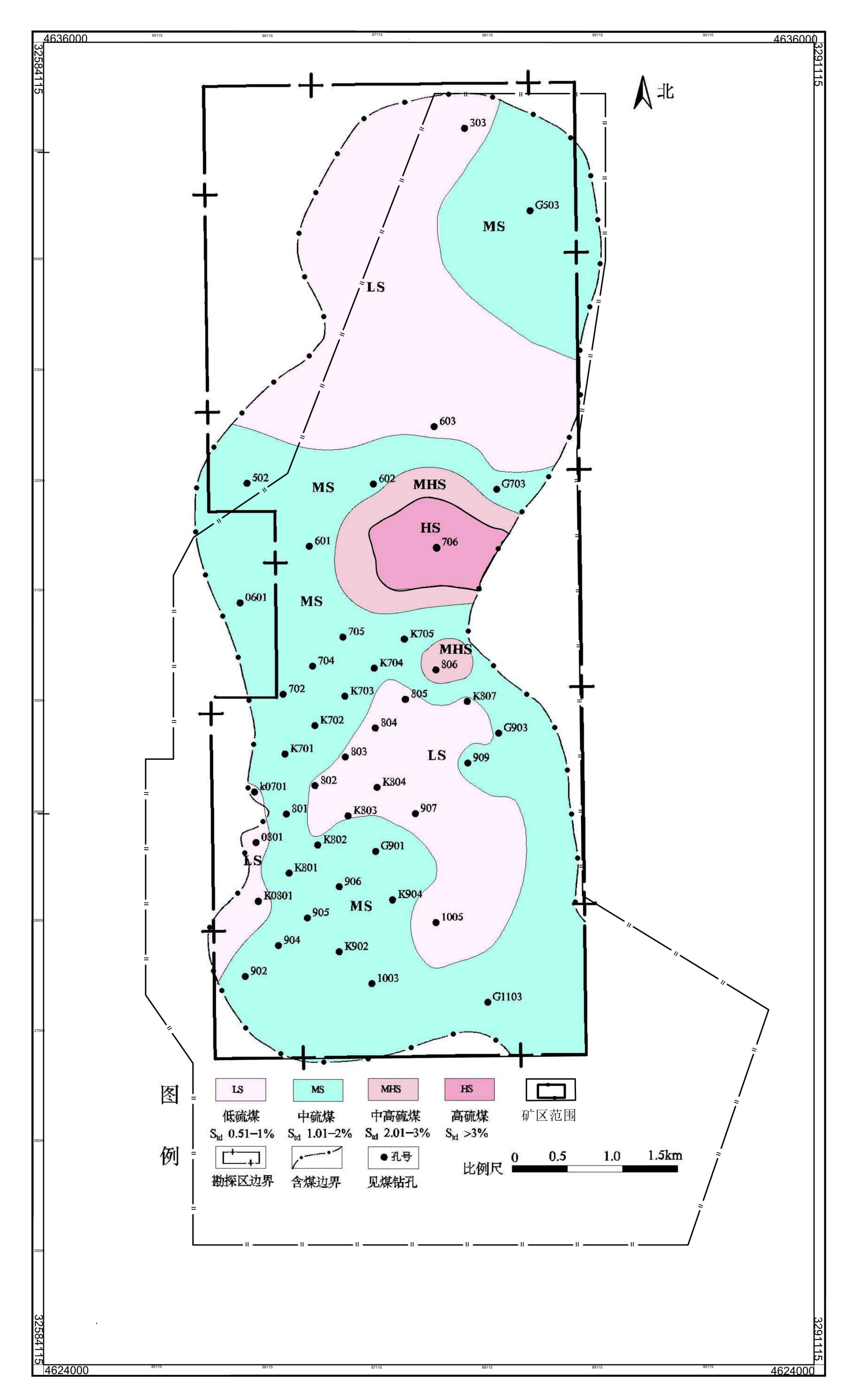


图 2.1-7 煤 2 层硫分分级图

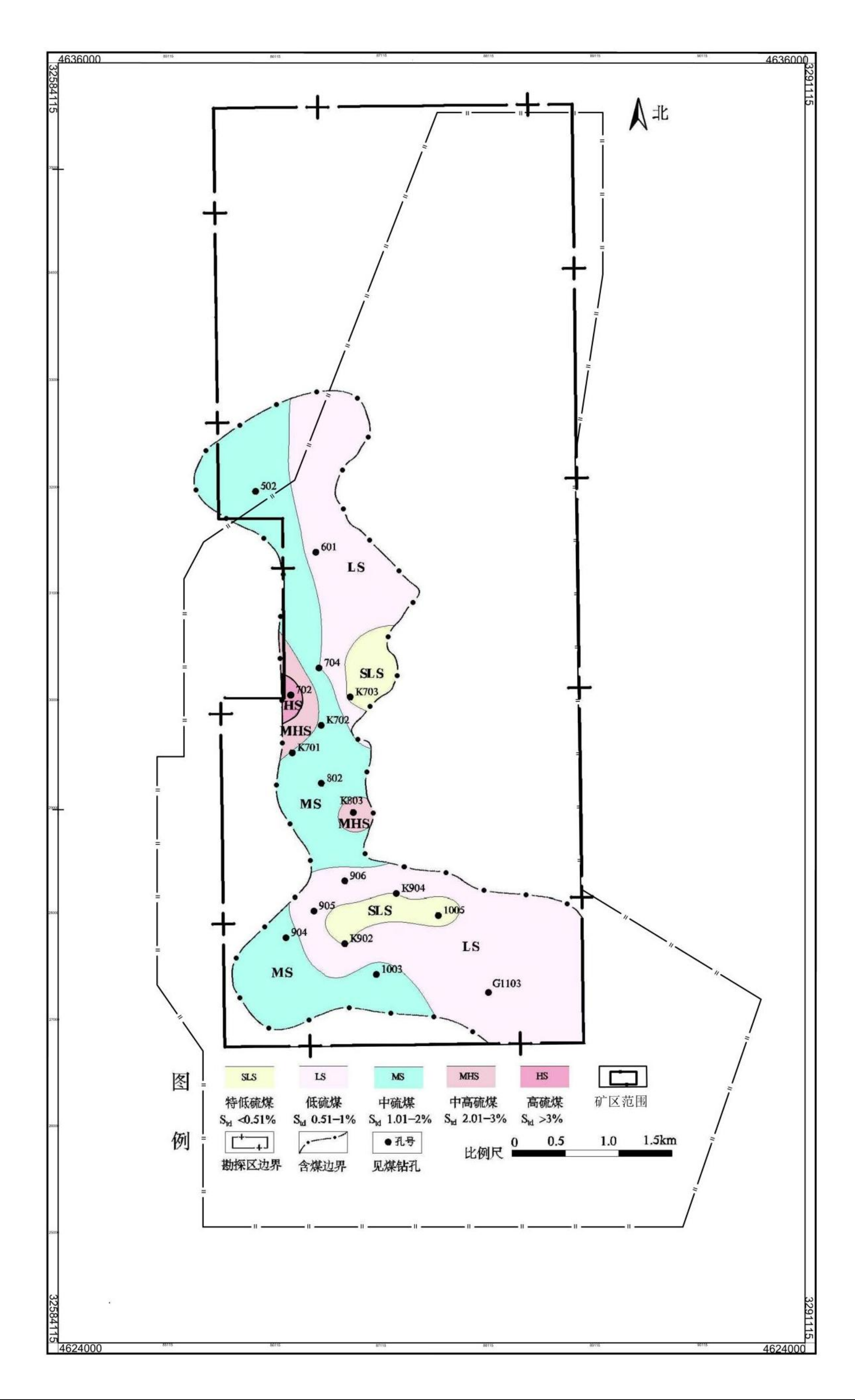

北
502
601
LS
704
SLS
K703
702
HS
MHS
K702
K701
802
K803
MS
MHS
906
K904
905
SLS
1005
904
K902
LS
MS
1003
G1103
图例
SLS
LS
MS
MHS
HS
特低硫煤
低硫煤
中硫煤
中高硫煤
高硫煤
矿区范围
勘探区边界
含煤边界
见煤钻孔
孔号
比例尺
0 0.5 1.0 1.5km
4636000
4624000
32584115
3291115

图 2.1-8 煤 3 层硫分分级图

各种硫含量分析见下表：

表 2.1-5 各种硫含量分析表

煤层	原煤			浮煤		
	各种硫			各种硫		
	硫酸盐硫（Ss.d）%	硫化铁硫（Sp.d)%	有机硫（So.d)%	硫酸盐硫（Ss，d）%	硫化铁硫（Sp，d) %	有机硫（S o，d) %
煤 1 层	0.01 ~ 0.14	0.06 ~ 2.16	0.25 ~ 2.01	0.00 ~ 0.04	0.03 ~ 0.48	0.19 ~ 1.30
	0.05(44)	0.64(44)	0.74(44)	0.02(44)	0.10 (44)	0.86(44)
煤 2 层	0.02 ~ 0.06	0.06 ~ 3.69	0.25 ~ 1.09	0.01 ~ 0.04	0.02 ~ 0.32	0.63 ~ 1.47
	0.04(24)	0.69(24)	0.61(24)	0.02(24)	0.12(24)	0.84(24)
煤 3 层	0.01 ~ 0.08	0.03 ~ 3.30	0.31 ~ 0.80	0.01 ~ 0.04	0.03 ~ 0.65	0.38 ~ 1.04
	0.04(17)	0.92(17)	0.51(17)	0.01(17)	0.14(17)	0.73(17)

其他有害元素及微量元素见下表

表 2.1-6 其他有害元素及微量元素分析表

煤层	有 害 元 素				
	氯	磷	砷	铅	汞
	（Cl） （%）	（Pd） （%）	（As） （ppm）	（Pb） （ug/g）	（Hg） （PPb）
煤 1 层	0.00 ~ 0.16 0.005(29)	0.00 ~ 0.05 0.01(29)	0.00 ~ 62.00 8.53(29)	4.00 ~ 53.53 15.80(29)	0.01 ~ 0.49 0.17(23)
煤 2 层	0.01 ~ 0.12 0.04(25)	0.00 ~ 0.005 0.01(25)	0.00 ~ 24.00 6.67(25)	2.00 ~ 34.54 14.48(25)	0.01 ~ 0.27 0.11(25)
煤 3 层	0.01 ~ 0.07 0.03(20)	0.00 ~ 0.02 0.01(20)	0.00 ~ 28.98 5.93(20)	5.00 ~ 35.67 12.74(16)	0.01 ~ 0.23 0.09(16)

煤层	微 量 元 素		
	锗	镓	铀
	（Ge） （PPm）	（Ga） （PPm）	（U） （ppm）
煤 1 层	0.50 ~ 13.63 4.07(26)	2.00 ~ 24.00 9.57(26)	8.97 ~ 18.01 13.32(6)
煤 2 层	0.61 ~ 82.00 12.58(23)	5.00 ~ 22.00 10.25(23)	6 ~ 11 8.60(5)
煤 3 层	0.00 ~ 109.00 16.57(18)	3.13 ~ 18.20 10.17(18)	8 ~ 17.07 15.23(4)

根据甘肃华辰检测原煤检测报告（HC/MZFK-2024-211），原煤氟（F）含量为 90ug/g。矿区开采原煤经洗选后，能满足《商品煤质量管理暂行办法》的规定要求。

矿区三层煤整体上均为中灰、中硫、中低发热量、高挥发分、特低含氯、低磷、中汞、低铅的褐煤。矿区以动力煤、气化用煤为主要用途。

4、煤炭资源/储量

根据《甘肃省公婆泉煤炭矿区地质勘查成果总结报告》，截止 2023 年 12 月 31 日，矿区参与资源量估算的三个可采煤层矿区范围内已评审的总资源量为 9347 万 t，其中探明

资源量 2060 万 t，控制资源量 3325 万，推断资源量 3962 万 t；矿区内未评审的总资源量为 391 万 t，其中探明资源量 0 万 t，控制资源量 278 万 t，推断资源量 113 万 t。

矿区外已评审的总资源量为 345 万 t，其中探明资源量 0 万 t，控制资源量 38 万 t，推断资源量 307 万 t；矿区外未评审的总资源量为 11 万 t，其中探明资源量 0 万 t；控制资源量 0 万 t；推断资源量 11 万 t。

2.1.2.2 开采技术条件

1、煤层及顶、底板的工程地质条件

矿区各可采煤层顶、底板岩石大部分属不坚固岩石，煤层顶底岩体质量等级基本为Ⅴ类，局部岩体质量等级为Ⅲ-Ⅳ类。岩石强度低，稳定性差。

2、瓦斯

根据地质勘查阶段瓦斯测试结果，各可采煤层自然瓦斯成分均以氮气为主，煤 1 层 60.01%～96.43%, 平均为 81.68%; 煤 2 层 58.39%～79.74%, 平均 73.06%; 煤 3 层 59.06%～93.19%，平均 83.15%。甲烷气体成分煤 1 层 0.00%～7.56%，平均 1.10%；煤 2 层 0.00%～2.03%，平均 0.47%；煤 3 层 0.00%～2.60%，平均 0.93%。煤层的瓦斯含量比较低，属低瓦斯矿井。

3、煤尘爆炸性

矿区可采煤层的煤尘均具有爆炸危险性。

4、煤的自燃倾向

矿区可采煤层自燃倾向性等级为Ⅰ—Ⅱ级，属容易自燃煤—自燃煤。

5、地温

依据地质报告，矿区为正常地温区，无冲击地压。

2.1.3 区域煤炭开发利用现状

矿区内无在建、生产煤矿，无已关闭煤矿、老窑。

根据甘肃省自然资源厅《2023 年甘肃省肃北蒙古族自治县公婆泉煤矿采矿权挂牌出让结果公示》（CKQCR2023004 号），甘肃耀美能源有限公司公婆泉的采矿权，矿区目前没有配套设施建设。出让的矿权坐标如下：

表 2.1-7　矿业权设置情况表

矿业权名称	面积(km^2)	拐点编号	2000 国家大地坐标系	备注

			X（m）	Y（m）	
甘肃省肃北蒙古族自治县公婆泉煤矿采矿权	15.5769	1	4627066.16	32585637.88	2023 年甘肃省肃北蒙古族自治县公婆泉煤矿采矿权挂牌出让结果公示
		2	4630450.65	32585597.33	
		3	4630158.67	32586376.07	
		4	4634280.41	32587958.97	
		5	4634074.10	32588623.07	
		6	4627103.61	32588709.61	

2.1.4 矿区井田划分方案

2.1.4.1 井田划分方案

规划将矿区规划为 1 个露天矿田，即公婆泉露天矿。公婆泉露天矿田范围以矿区边界为界，矿区范围即为矿田范围。规划该矿田东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2, 地质资源量 97.38Mt。采用露天开采方式, 规划生产能力 3.0Mt/a, 服务年限 21.3a。

表 2.1-8　规划井（矿）田方案表

项目		公婆泉矿田
范围	东西长（km）	4.8
	南北宽（km）	10.4
	面积（km^2）	36.90
储量	规划开发利用资源量（Mt）	97.38
	估算可采储量（Mt）	70.25
开拓方式		露天开采
设计生产能力（Mt/a）		3.0
服务年限（a）		21.3
水平数目（个）/一水平标高（m）		

2.1.4.2 井（矿）田境界和范围

矿区规划为 1 个露天矿田，即公婆泉露天矿。

公婆泉露天矿田范围以矿区边界为界，矿区范围即为矿田范围。即公婆泉露天矿田范围东部以煤 1 层赋存边界线（煤层零线）为界，西部以国道 G215 线及规划工业场地为界，南部以煤 1 层、煤 2 层赋存边界（煤层零线）及规划外排土场为界，北部以煤 1 层赋存边界（煤层零线）为界。公婆泉露天矿田共由 15 个拐点坐标圈定。矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2。

规划的井田坐标见表 2.1-9。

表 2.1-9　公婆泉露天矿田境界拐点坐标表（2000 坐标系）

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X（m）	Y（m）
1	4635530.000	32587682.000
2	4632083.000	32586347.000
3	4631503.000	32585493.000
4	4631157.000	32585309.000
5	4629490.000	32585309.000
6	4629490.000	32585057.000
7	4627349.000	32585057.000
8	4626730.000	32585487.000
9	4625080.000	32585487.000
10	4625080.000	32589984.000
11	4627215.000	32590717.000
12	4628250.000	32589027.000
13	4632300.000	32588975.000
14	4634013.000	32589234.000
15	4635530.000	32589234.000

2.1.5 矿井建设规模与建设时序

2.1.5.1 井田开拓方式

1、露天开采境界圈定

根据规划，本着境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则，确定露天矿境界剥采比为 $30m^3/t$。

露天开采范围南部以公婆泉矿权出让边界南界作为地表境界，按稳定帮坡角下推至煤 1 层底板，作为深部境界；东部境界以剥采比 $30m^3/t$ 确定露天开采深部境界，按稳定帮坡角上推至地表，作为地表境界；北部境界以苦泉沟河以西 200m 范围外作为地表境界，按稳定帮坡角下推至煤 1 层底板，作为深部境界；西部境界以国道 G215 线以西 200m 范围外作为地表境界，按稳定帮坡角下推至煤 1 层底板，作为深部境界。

露天开采范围技术特征：

东西长约：7.0km；

南北宽约：4.8km；

露天开采面积：$14.58km^2$；

最大开采深度：220m。

2、采区划分

规划将露天开采区域划分为三个采区，即首采区、二采区、三采区。

（1）首采区

首采区开采范围南部以公婆泉矿权出让边界作为地表境界，按稳定帮坡角 33°下推至煤 1 层底板，作为深部境界；东部、北部、西部境界以剥采比 30m³/t 确定露天开采深部境界，按稳定帮坡角 33°上推至地表，作为地表境界。

首采区开采范围技术特征：

东西长约：2.8km；

南北宽约：2.3km；

露天开采面积：4.60km²；

最大开采深度：220m。

（2）二采区、三采区

二采区、三采区开采范围南部境界以首采区北部境界作为地表境界，按稳定帮坡角 33°下推至煤 1 层底板，作为深部境界；东部境界以剥采比 30m³/t 确定露天开采深部境界，按稳定帮坡角 33°上推至地表，作为地表境界；北部境界以苦泉沟河以南 200m 范围外作为地表境界，按稳定帮坡角下推至煤 1 层底板，作为深部境界；西部境界北段以矿区界线向内推 50m（国道 G215 线以东 200m 范围外）作为地表境界，按稳定帮坡角下推至煤 1 层底板，作为深部境界。南段以剥采比 30m³/t 确定露天开采深部境界，按稳定帮坡角上推至地表，作为地表境界。

二、三采区露天开采范围技术特征：

东西长约：7.0km；

南北宽约：4.8km；

露天开采面积：9.98km²；

最大开采深度：220m。

二、三采区西侧分布有马鬃山镇建设用地及建筑物，根据肃北蒙古族自治县自然资源局关于马鬃山公婆泉煤矿矿区总规范围的说明（肃自然资规函字〔2024〕27 号），同意将

马鬃山公婆泉煤矿矿区规划范围与马鬃山镇总体规划重叠编制。马鬃山公婆泉煤矿矿区在建设时，原则上要避让镇区，不得占用现状镇区。以后马鬃山镇规划调整中将重叠部分调出。二、三采区西侧分布的马鬃山镇建设用地及建筑物在未调出之前，不得进行露天开采。

3、开采工艺

矿区地形平坦，高差不大，煤层倾角小，理论上可适宜用于多种开采工艺。推荐剥离采用单斗—卡车间断开采工艺，采煤采用单斗—卡车＋半移动式破碎站—带式输送机半连续开采工艺。

4、剥离、采煤方法

（1）剥离方法

剥离采用单斗—卡车间断开采工艺。剥离台阶水平划分，分层开采，剥离台阶标准高度为10m。在实际生产中宜对地表第三纪、第四纪层中的沙砾层采取保护性开采，实行分采、分运、单独堆放，以备复土植被和铺垫泥岩运输平盘之用。

（2）采煤方法

采煤采用单斗—卡车＋半移动式破碎站—带式输送机半连续开采工艺。采用顶板露煤方式，将采掘台阶根据煤层厚度及挖掘机最大下挖深度划分成若干小台阶，挖掘机站在水平工作平盘上，沿工作线推进方向后退式开采，将覆岩三角量剔除后开采煤层。

5、采区划分及开采顺序

根据确定的首采区的初始拉沟位置，结合露天煤矿开采境界形状，本着最大可能减少采区数目和最大程度简化开采程序的原则，将全矿划分为三个采区：首采区、二采区和三采区。

开采顺序为：先采首采区，从初始拉沟位置开始，同时向北和向东方向推进；工作线地表位置到达首采区地表开采境界时开始对首采区北部端帮进行缓帮，进行二采区超前剥离；待首采区深部到界后，完全转入二采区开采；二采区工作线地表位置到达二采区地表开采境界时开始对二采区北部端帮进行缓帮，进行三采区超前剥离；待二采区深部到界后，完全转入三采区开采；三采区工作线沿二采区北部端帮布置，由南向北方向推进，直到三采区开采结束，全矿终了。

6、剥采比

按露天煤矿产品的吨煤售价确定露天开采经济合理剥采比（即价格法）。该方法是按照露天开采的吨煤全部成本接近煤价的原则，确定露天开采经济合理剥采比（N）。

$$N = \frac{d_L - a - e}{b}$$

式中：

d_L—原煤的售价，450 元/t；

α—露天开采法每采一吨煤的成本（不包括剥离费用），45 元/t；

b—单位剥离费用，12 元/m^3。

e—露天开采中除直接生产费用之外的其他费用，其中主要为销售税金及附加和经营利润等指标。

$e=d_L\times\beta+L_i$

β—吨煤产品销售税金及附加的百分比（与售价之比），β=3.1%；

L_i—每吨煤的生产利润（税前利润），L_i=20 元/t。

经计算：e=27.44 元/t。

N=31.46m^3/t

综上，当剥采比为 31.46 m^3/t 时，露天开采成本等于坑口原煤售价。本着境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则，确定露天矿境界剥采比为 30m^3/t。

7、初始拉沟位置

本矿西南部埋藏较浅，在西侧靠近对外运输道路，因此初始拉沟位置选择在露天矿西南部。

8、排土场、排土方式

（1）外排土场

外排土场位置选择在首采区范围南侧境界外。外排土场总占地面积 8.29km^2，外排土场排弃量为 654.77Mm^3，最终排弃高度 100m。

（2）内排土场

根据排土计划，满足内排条件时逐步转入内排阶段。首采区开采末期及二采区的剥离物可排弃至首采区的露天采坑；三采区进行开采时，将三采区的剥离物排弃至二采区的露天采坑，内排至露天开采终了。

（3）排弃方式及排土方法

①排弃方法

内、外排土场均由卡车运输，推土机排弃，排土台阶水平分层。

推土机排土采用边缘式排弃。排土场工作线边缘，应有向内侧方向 3~5%的反坡，并设有不小于轮胎高度 2/5 的护堤。以保障排土作业车辆和人员的安全。

②表土堆场

对各采区表土进行单独剥离，单独保存，剥离厚度约 30cm，表土堆场布置在排土场东侧。

7、开拓运输系统

按运输功能可划分为二套运输系统，一套采煤运输系统，一套剥离运输系统。

剥离物用自卸卡车直接从工作面运到排土场由推土机进行排弃。煤由自卸卡车从采煤工作面运至破碎站，破碎后由带式输送机运至原煤仓，筛分破碎洗选加工后装车外运。

表 2.1-10 井（矿）田开拓特征表

顺序	井（矿）田名称	资源/储量(Mt)		规划生产能力（Mt/a）	服务年限（a）	开拓方式	工业场地高程（m）	水平高程（m）		井筒深度(m)		备注
		资源量	估算可采储量					第一水平	最终水平	第一水平	最终水平	
1	公婆泉露天矿	97.38	70.25	3.0	21.3	露天开拓						单斗-卡车

2.1.5.2 矿井规划生产能力

公婆泉露天矿地质资源储量为 97.38Mt，可采储量为 70.25Mt，规划规模 3.0Mt/a，服务年限为 21.3a。

2.1.5.3 矿区勘查规划

矿区已达到勘探程度，本次将矿区规划为 1 个露天矿田，不再划分勘查区。根据现行煤炭地质勘查规范中关于露天矿初期采区需要加密钻探的要求，公婆泉矿田首采区范围内需完成补充勘探。

2.1.5.3 矿区建设时序

矿区规划 1 座露天矿田，2025 年达到矿区建设规模。

2.1.5.5 矿区规划规模及均衡生产年限

矿区自 2024 开始建设，2025 年达到矿区建设规模，矿区均衡生产服务年限 20a。

依据《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）规定中型矿区（2~5Mt/a）均衡生产服务年限不小于 60a，因此本矿区均衡生产服务年限达不到规范要求。考虑到本矿区只规划了一个露天矿田，依据《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）第 3.5.3 条注 1：露天开采或以露天开采为主的矿区，其均衡生产服务年限可适当缩短。另根据当地经济发展的需要及该独立含煤盆地资源开发的综合经济效益，因此矿区均衡生产服务年限相对偏短是合理的。

2.1.6 矿区煤炭洗选、加工规划

由于矿区主采煤 1 层，以及局部可采煤 2 层、煤 3 层均属于褐煤，褐煤见水易泥化，不适用水洗的方法分选，故选煤厂采用干法分选工艺，块煤采用智能干选工艺，末煤采用风力分选的工艺。规划建设选煤厂 1 座，洗选规模为 300 万 t/a，采用干法分选工艺，块煤采用智能干选工艺，末煤采用风力分选的工艺。

表 2.1-11　煤炭分选加工工程一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">选煤厂（筛选厂）名称</th><th rowspan="2">选煤厂类型</th><th rowspan="2">规划生产能力（Mt/a）</th><th colspan="2">加工原则</th><th rowspan="2">厂址</th><th colspan="3">原料煤矿区</th></tr>
<tr><th>分选粒度（mm）</th><th>选煤方法</th><th>名称</th><th>规划生产能力（Mt/a）</th><th>煤类</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="2">公婆泉矿区选煤厂</td><td>矿井型</td><td>3.0</td><td>0~300</td><td>干法分选</td><td rowspan="2">公婆泉工业场地</td><td>公婆泉矿区</td><td>3.0</td><td>褐煤</td></tr>
<tr><td>合计</td><td></td><td>3.0</td><td></td><td></td><td></td><td>3.0</td><td></td></tr>
</table>

1、产品方案

选煤厂产品方案规划为：

大块精煤（200—80mm）：Ad≤22%，硫分 St < 1.10%；

块精煤（80—30mm）：Ad≤22%，硫分 St < 1.10%；

末精煤（30-0mm）：Ad≤22%，硫分 St < 1.10%；

具体见下表：

表 2.1-12　选煤厂产品方案表

产品名称	粒度	数量				质量			发热量（kcal/kg）
	（mm）	r%	t/h	t/d	万 t/a	A_d	M_t	$S_{t,d}$	$Q_{net.ar}$
大块精煤	200 ~ 80	6.17	35.06	560.91	18.51	21.76	18.00	1.05	4147.00
中块精煤	80 ~ 30	27.01	153.47	2455.45	81.03	21.57	18.00	0.96	4157.00
末精煤	30 ~ 0	51.39	291.99	4671.82	154.17	21.29	18.00	0.88	4172.00
矸石	200 ~ 0	15.43	87.67	1402.73	46.29	83.24			501.00

原煤		100.00	568.18	9090.91	300.00	30.95		1.39	3600.00

2、工艺流程

（1）原煤准备系统

露天矿原煤通过汽车运至破碎站，破碎至200mm以下，再通过皮带运输机运送到原煤仓缓存。

原煤仓中的原煤通过筛下给料机和皮带运送到原煤筛分车间，分级为0~30mm，30～200mm两级。0~30mm由皮带运输到干法分选车间分选，30～200mm由皮带运输到智能干选车间分选。

（2）分选系统

筛分车间筛上+30mm的块煤由胶带输送机运至智能干选车间，在智能干选车间内进行二次筛分，筛孔Φ80mm。筛上+80mm大块、筛下-80mm小块原煤分别进入相应的智能干选机（车间内设有两套智能干选设备）。最终分别选出30～80mm小块精煤、80～300大块精煤、矸石三种产品。块精煤破碎至50mm以下运至精煤产品仓；块精煤留有不破碎通道，根据市场需求可以生产块精煤产品，矸石进入矸石仓。

0~30mm末煤，进入复合式干法风选车间，分选出0~30mm的末精煤，以及0~30mm的末矸石。末精煤由皮带转入精煤产品仓，末矸石有皮带转运至矸石仓。

3、服务年限及工作制度

选煤厂服务年限为21.3a，与矿区服务年限相同。

选煤厂工作制度为年工作330d，每天二班生产，一班检修，设备日运转16h。

2.1.7 坑口发电厂及其他煤炭转化项目建设规划

本次不规划坑口发电厂、不规划其他煤炭转化项目。

2.1.8 矿区煤矸石、瓦斯、矿井水及其他共伴生资源综合利用规划

1、煤矸石

规划矿井采用露天开采，矸石来源于选煤厂。选煤矸石用于回填露天采坑。

2、矿坑水

矿坑水经处理达标后，用于采掘场、排土场洒水降尘等。

3、煤层气

矿区勘探阶段揭露煤类为褐煤，变质程度（Ro，max）为0.203%-0.219%，煤层含气量下限标准为：空气干燥基含气量1m^3/t。各煤层的含气量远低于煤层气储量计算边界含气

量的下限标准。因此矿区煤层气不具备工业价值，本次规划不再对其进行综合利用。

4、其他有益矿产

在矿区勘查阶段未发现具有工业价值的其他共伴生矿产。

2.1.9 矿区地面总布置、地面运输规划

2.1.9.1 矿区地面总布置

根据本矿区资源赋存条件，矿区规划一个公婆泉露天矿田、一处选煤厂，考虑到能更好地为矿井服务，除依托的辅助及附属设施外，其他矿井辅助及附属设施、行政及生活服务设施布置在矿井工业场地附近。

1、矿井及选煤厂

公婆泉露天矿田包括1个露天采掘场、1个排土场，1个露天矿工业场地，工业场地内包含1个矿区型选煤厂（3.0Mt/a）。采掘场紧邻马鬃山镇东侧，占地1458.27hm2；排土场位于采掘场南侧200m处，占地828.89hm^2；露天矿工业场地围墙内占地17.976hm^2（含单身宿舍）；选煤厂围墙内占地9.60hm^2，为方便运输，本次规划选煤厂与工业场地为同一场地。工业场地的选择结合运输等因素，设在露天采掘场地表境界西侧330m处，通过新规划的进场、运煤道路与G215相连。

公婆泉矿区规划主要技术指标表2.1-13。

表2.1-13　公婆泉矿区规划主要技术指标表

序号	项目名称	建设规模	用地指标（hm^2）	占地面积（hm^2）	备注
1	公婆泉露天矿				
1.1	露天采掘场	3.0Mt/a	1458.27	1458.27	
1.2	排土场		828.89	828.89	
1.3	露天矿工业场地		5.53hm^2/Mt	17.976	含单身宿舍及其他辅助设施。
	小计			2305.136	
2	矿区型选煤厂				
2.1	选煤厂	3.0Mt/a	0.0320hm^2/10kt	9.60	
	小计			9.60	
	合计			2314.736	

2、矿区中心区

矿区中心区是矿区行政文教中心，由于公婆泉矿区总体规模较小，又紧邻马鬃山镇，

镇上文教、卫生设施齐全，能满足企业正常文教、卫生需要，矿区不再规划矿区中心、居住区，也不再设置环境监测站，由当地的环境监测单位代为监测，居住区依托马鬃山镇，本次居住区用地提出建设规模指标纳入马鬃山镇总体规划。

3、辅助设施及其他配套设施场地

本次不在规划矿区辅助设施。矿区内仅公婆泉煤矿一家煤矿企业，本次所设的露天矿机电设备维修车间、煤样室及化验室等设施均设在露天矿工业场地内。配套辅助设施满足矿区建设的需要。矿山救护：根据救援协议依托张掖区域应急救援中心（张掖市矿山救护大队），消防依托马鬃山镇消防站，爆炸材料委托外部单位。

表 2.1-14　矿区辅助设施及其他配套设施一览表

序号	工程项目	规　模	占地面积 (hm²)	位置
1	其他配套设施		9.76	
1.1	厂外道路		9.76	
1.1.1	进场、运煤道路	60km/h，二级 0.80km	2.24	工业场地至国道 G215（马宁线）
1.1.2	油库道路	40km/h，三级 0.47km	1.02	油库至工业场地进场、运煤道路
1.1.3	加油站道路	40km/h，矿山一级 0.23km	0.71	加油站至排矸道路
1.1.4	工业场地至采掘场联络道路	40km/h，矿山一级 0.34km	1.05	工业场地至露天采场
1.1.5	排矸道路	40km/h，矿山一级 1.23km	3.81	工业场地至排土场
1.1.6	排土道路	40km/h，矿山一级 0.30km	0.93	采掘场至排土场
	合计		9.76	

4、其他非煤建设项目

本矿区不设非煤建设项目。

2.1.9.2 地面运输规划

矿区无标准轨距铁路通过。临近公婆泉的车站为柳～红铁路线上的红沙梁装车站。柳红铁路为红沙梁煤矿的运煤专用铁路线，由红沙梁站向南接至兰新线上柳沟站，该段线路已建成，但尚未正式通车，向北接至临哈线上的明水站，该段线路为规划路线，尚未建成，本专用线为两大铁路的联络线。本矿区西距该专用线上红沙梁煤矿装车站直距约 40km。矿区建设规模小，本矿区不考虑修建铁路专用线，由于周围公路网络发达，故本矿区后期运煤采用公路结合铁路（柳红铁路）运输。

1、矿区道路

根据本矿区规划地面总布置设计，主要设置六条道路，分别为：进场、运煤道路、油库道路、加油站道路、工业场地至采场联络道路、排矸道路、排土道路。

1、道路平面位置

（1）进场、运煤道路

本公路为公婆泉煤矿工业场地对外连接的主要道路，担负着进场、运煤功能，该道路自工业场地向西接至G215国道上，设计线路总长0.80km，规划为二级公路，设计时速60km/h，路基宽12m，路面宽10.5m，沥青混凝土路面。

（2）油库道路

该道路由油库大门向西约0.12km，然后再折向北0.35km接至进场、运煤道路上，线路长0.47km，规划为三级公路，设计时速40km/h，路基宽8.5m，路面宽7.5m，沥青混凝土路面。

（3）加油站道路

加油站位于工业场地南侧100m处，由加油站向东约0.23km接至排矸道路上，规划为矿山道路一级（双车道），设计时速40km/h，路基宽25m，路面宽22m，泥结碎石路面。

（4）工业场地至采掘场联络道路

本公路为工业场地与采场之间的主要连接道路，线路总长0.34km，规划为矿山道路一级（双车道），设计时速40km/h，路基宽25m，路面宽22m，泥结碎石路面。

（5）排矸道路

本公路为工业场地与排土场的主要连接道路，线路总长1.23km，规划为矿山道路一级（双车道），设计时速40km/h，路基宽25m，路面宽22m，泥结碎石路面。

（6）排土道路

本公路为采场与排土场之间的连接道路，线路总长0.30km，规划为矿山道路一级（双车道），设计时速40km/h，路基宽25m，路面宽22m，泥结碎石路面。

2、厂外道路技术指标

厂外道路主要技术条件及主要工程数量表见表2.1-15。

表2.1-15　矿区厂外道路主要技术条件表

序号	项目	进场、运煤道路	油库道路	加油站道路	工业场地至采场联络道路	排矸道路	排土道路

1	道路长度（km）	0.80	0.47	0.23	0.34	1.23	0.30
2	道路等级	二级	三级	矿山一级	矿山一级	矿山一级	矿山一级
	设计时速（km/h）	60	40	40	40	40	40
3	路面宽度（m）	10.5	7.5	22	22	22	22
4	路基宽度（m）	12	8.5	25	25	25	25
5	最小平曲线半径（m）	200	65	65	65	65	65
6	最大纵坡（%）	6	6	6	6	6	6
7	汽车荷载等级	公路－Ⅱ级	公路－Ⅱ级	公路－Ⅱ级	公路－Ⅱ级	公路－Ⅱ级	公路－Ⅱ级
	路基设计洪水频率	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50	1/50
8	道路用地（hm^2）	2.24	1.02	0.71	1.05	3.81	0.93
9	备注	新建	新建	新建	新建	新建	新建

2.1.9.3 矿区用地

公婆泉矿区规划用地项目分别为：露天矿及选煤厂、厂外道路占地等项目，占地面积2330.641hm^2。其中露天矿的占地包括了工业场地及选煤厂、露天矿采掘场和外排土场等建设用地。

表 2.1-16　矿区用地表

序号	项目	主要技术特征	用地面积（hm^2）	备注
一	公婆泉露天矿	(3.0Mt/a)	2305.136	
1	露天采掘场		1458.27	
2	排土场		828.89	
3	露天矿工业场地		17.976	
二	矿区型选煤厂	(3.0Mt/a)	9.60	
1	选煤厂		9.60	
三	矿区中心区		6.145	
1	居住区		6.145	
四	其他配套设施		9.76	
1	厂外道路		9.76	
	合计		2330.641	

2.1.10 辅助设施规划

（1）露天矿机电设备维修车间

露天矿机电设备维修车间包括矿山机械维修、矿山卡车保养、工程机械保养、带式输

送机维修、水泵修理、轮胎更换与修补、电气设备修理、清洗间、故障诊断中心等主要生产车间或工段，以及零配件和总成仓库及其他辅助设施等。总面积 3160m^2。

（2）煤样室

煤样室建筑长宽为 21m×6m，总面积 126m^2，包括煤样存放室，干燥室及办公室，缩分室及制样室。

（3）化验室

化验室建筑长宽为 16m×15m，总面积为 240m^2，化验室包括，煤样存放室，发热量测定室，天平室，加温室，办公室，浮选实验室，分析室。

2.1.11 给、排水规划

2.1.11.1 给水规划

1、给水水源

矿区生活用水接马鬃山供水工程给水管网，供水能力 1000 万 m^3/a，2196m^3/h。设计引水流量 0.61m^3/s，设计供水管径 DN900-DN1000，已于 2023 年 9 月底完工，该供水工程在距本矿区西北侧约 3.0km 处预留输水口，可为本矿区供水，水质满足生活用水标准。

生产用水采用处理达标后的矿坑水。

2、矿区用水量

根据《煤炭工业矿区总体规划规范》中“煤矿企业分项用水量定额”及《甘肃省行业用水定额》（2023 版）估算矿区用水量。

表 2.1-17　矿区用水量估算（采暖季）

名　称	用水项目	规模	用水指标	用水量 m^3/d	合计 m3/d	年用水量（万 m^3/a）
公婆泉露天矿	矿井生产	3.0Mt/a	0.20m^3/t 煤	1818.18	2302.02	36.60
	锅炉房	29MW		384		
	矿井生活	832 人	120L/人·班	99.84		
选煤厂	生产用水	3.0Mt/a	0.06m^3/t 煤	545.45	556.49	8.85
	生活用水	92 人	120L/人·班	11.04		
未预计				285.85	285.85	4.55
合计				3144.37	3144.37	50.00

备注：

（1）矿区工作制度为 330d/a，采暖季按 159d 计，非采暖季则按 171d 计；

（2）煤炭开采用水、选煤用水定额采用《甘肃省行业用水定额》（2023 版）中规定的规定值。

表 2.1-18　矿区用水量估算（非采暖季）

名　称	用水项目	规模	用水指标	用水量 m³/d	合计 m3/d	年用水量（万 m³/a)
公婆泉露天矿	矿井生产	3.0Mt/a	0.20m³/t 煤	1818.18	1918.02	32.80
	矿井生活	832 人	120L/人·班	99.84		
选煤厂	生产用水	3.0Mt/a	0.06m³/t 煤	545.45	556.49	9.52
	生活用水	92 人	120L/人·班	11.04		
未预计				247.45	247.45	4.45
合计				2721.97	2721.97	46.74

备注：
（1）矿区工作制度为 330d/a，采暖季按 159d 计，非采暖季则按 171d 计；
（2）煤炭开采用水、选煤用水定额采用《甘肃省行业用水定额》（2023 版）中规定的规定值。

2.1.11.2 排水规划

矿区废污水来源于矿坑排水、生活污水等。

1、矿坑排水量

（1）地下涌水量

根据《甘肃省公婆泉矿区地质勘查总结报告》（甘肃煤田地质局一四九队，2024.3），采用“大井法”计算矿坑涌水量，具体如下：

$$Q = 1.366K\frac{(2H-M)M}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

$$R_0 = 10S\sqrt{k}$$

以上各式中参数代表的意义为：

K—含水岩组的渗透系数（m/d）

H—含水岩组水头高度（m）

M—计算范围内含水岩组平均厚度（m）

S—水位降低（m）

R—坑道系统影响半径（m）

r0—坑道系统引用半径（m）

矿坑涌水量计算参数如下：

表 2.1-19　　矿坑涌水量计算参数表

项目	渗透系数 m/d	含水层厚度 m	水柱高度 m	坑道系统的引用半径 m	坑道系统影响半径 m	坑道引用影响半径 R

煤层顶板以上	0.00205	26.43	170.00	1220	77	1297

备注：（1）渗透系数选取 804、906 号钻孔的平均值：Kp=(0.0023+0.0018)/2=0.00205(m/d)；（2）水位降深采用 906、804 号钻孔降至煤 3 层顶板的平均值：H=（189.37+150.56）/2=170.00m。

经计算，矿区正常情况下涌水量 1231m³/d。

（2）雨水汇入量

采掘场排水主要来自采掘场挖掘过程中地下涌水及大气降水，设计采用水泵将矿坑排水抽水排至地面处理，依据最大涌水量、暴雨强度核算采掘场汇水量。根据地质勘查报告，采掘场雨水汇入量为 737m³/d。

结合地质勘查总结报告及规划文本，矿坑涌水量为 1231+737=1968m³/d。本次评价选取矿坑涌水量 1968m³/d 作为核算的基准。

公婆泉露天矿矿坑涌水量采用地质资料中的最大涌水量 1968m³/d，矿区两季水平衡分析如下：

表 2.1-20　矿区水平衡表（采暖季）

用水单元		用水量	新鲜供水量	中水回用量	消耗水量	废水产生量	废水、污水排放量
		m³/d	m³/d	m³/d	m³/d	m³/d	m³/d
公婆泉露天矿	矿井生产	1818.18	0.00	1818.18	1727.27	90.91	0
	锅炉房	384.00	384.00	12.66	384.00	0.00	0
	矿井生活	99.84	99.84	0.00	19.97	79.87	0
矿区选煤厂	生产用水	545.45	0.00	545.45	545.45	0.00	0
	生活用水	11.04	11.04	0.00	2.21	8.83	0
未预计		285.85	285.85	0.00	57.17	228.68	0
矿坑排水						1968.00	
合计		3144.37	780.73	2376.29	2736.07	2376.29	0

表 2.1-21　矿区水平衡表（非采暖季）

用水单元		用水量	新鲜供水量	中水回用量	消耗水量	废水产生量	废水、污水排放量
		m³/d	m³/d	m³/d	m³/d	m³/d	m³/d
公婆泉露天矿	矿井生产	1818.18	0.00	1818.18	1727.27	90.91	0
	矿井生活	99.84	99.84		19.97	79.87	0
矿区选煤厂	生产用水	545.45	18.06	527.39	545.45	0.00	0
	生活用水	11.04	11.04		2.21	8.83	0
未预计		247.45	247.45		49.49	197.96	0
矿坑排水						1968.00	
合计		2721.97	376.39	2345.57	2344.39	2345.57	0

根据上述水平衡可知：

（1）矿坑排水进入矿坑水处理站处理达标后，作为采矿生产系统用水，多余部分作为选煤厂生产系统用水，无外排水；

（2）生活污水经处理站处理达标后，用于选煤厂生产系统降尘用水，无外排。不足部分采用新鲜水补充。

2、矿区排水系统

根据污废水水质、水量的不同，采用分开排放、分别处理的方式。矿区排水系统包括雨水、废水、污水以及井下排水。

（1）生活污水：矿区生活污水实行集中处理方式。矿区规划建设生活污水处理站 1 座，对各自产生的生活污水收集集中后统一处理，采用“机械格栅→调节池→初沉池→AO→MBR→次氯酸钠消毒”工艺。处理达标后均回用，不外排。

（2）矿坑排水：矿区露天矿矿坑排水总量为 1968m^3/d。规划建设矿坑水处理站 1 座，布置在采矿工业场地内。采用“预沉调节池→重介速沉淀→超滤→反渗透→次氯酸钠消毒”水处理工艺。处理达标后均回用，不外排。

矿区生活污水处理站、矿坑水处理站的设置规划见表 2.1-22。

表 2.1-22　矿区生活污水处理站、矿坑水处理站规划表

类别	处理方法	处理规模	中水去向	备注
矿坑水处理站	混凝沉淀+超滤+反渗透	2900m^3/d	用于生产，绿化等	新建
生活污水处理站	二级生化处理工艺	300m^3/d	回用于生产、绿化等	

2.1.11.3 矿区防洪排涝

1、防洪标准

矿区规划的大型矿井、选煤厂，辅助附属企业及居住区的防洪设计标准，按照《煤炭工业矿区总体规划规范》执行。其防洪设计标准规定见表 2.1-23。

表 2.1-23　防洪设计标准

防洪对象	防洪标准重现期（a）	
	规划	校核
大、中、小型矿井井口	100	300
大、中、小型矿井、大型洗煤厂工业场地	100	—
中小型洗煤厂、矿区辅助企业工业场地	50	—

单独设置居住区的防洪标准，应按重现期 50~20a 规划。

2、矿区防洪系统规划

规划矿井工业场地周围无常年地表径流，洪水不会对井口及工业场地构成威胁，为防止在雨季洪水冲刷工业场地，在工业广场外围东侧和南侧分别设置截水沟，以确保安全。

2.1.11.4 矿区消防

消防给水与生产给水共用水源及给水系统。消防用水补水时间以 48h 计。按一次火灾计算。消防用水量根据现行《建筑设计防火规范》和其他有关的防火规范确定。

消防采用临时高压制，消防水压 0.65-0.75MPa。

室外消火栓采用地下式。消火栓间距不大于 120m，消防半径不大于 150m。

2.1.12 矿区供电与信息网规划

2.1.12.1 供电规划

公婆泉矿区负荷总计为 4.23MW（考虑负荷同时系数 0.9 后），其中公婆泉露天矿负荷估算为 2.7MW；选煤厂负荷估算为 2.0MW。

本次规划在公婆泉露天矿工业场地新建矿区 10kV 变电所一座, 公婆泉矿区 10kV 变电所 10kV 采用分段单母线接线，该变电所承担公婆泉露天矿全部用电负荷，并为选煤厂提供主供电源；公婆泉矿区 10kV 变电所两回路 10kV 电源线路均引自马鬃山 110kV 变电站 10kV 母线段，导线截面为 LJ-150，线路长度为 3.0km。

选煤厂两回路 10kV 电源线路引自公婆泉矿区 10kV 变电所 10kV 不同母线段，电源线路采用 YJV22-10kV 3x50mm^2 铜芯电缆，电源线路沿工业场地电缆沟敷设，线路长度约 1.0km。

2.1.12.2 信息网规划

1、地方通信

在矿区内，中国电信、中国移动信号已部分覆盖全境，同时有线电视网络也已覆盖本区。

2、矿区通信

（1）行政通信

公婆泉露天矿建立矿区通信中心，系统设备设置在露天矿生活福利区矿办公楼总调度室内。在露天矿工业厂区、洗煤厂设置通信交接设备，通过 SDH 光传输系统接入通信中心。

（2）调度通信

在矿区信息中心设矿区总调度中心，总调度中心设 800 门数字程控交换机用于调度通

信；由总公司负责对露天矿、矿区救护、矿区消防、矿区运销、矿区电力等专用调度，调度方式采用专线传输。

3、矿区对外通信方案及与电信部门联系情况

利用无线移动通信网实现矿区生产、安全管理、运输、电力、消防、救护等专用调度及行政管理方面的应急通信。

4、电力调度通信

在公婆泉露天矿工业场地10kV变电所设置一套20门程控调度机,至露天矿排水泵站、选煤厂10kV变电所的调度专线利用露天矿通信网的传输线路；公婆泉露天矿工业场地10kV变电所采用2M数字中继方式接入上一级地方电网变电站。

2.1.13 矿区供热规划

1、热负荷

公婆泉矿区供热总负荷为18.3MW。矿区热负荷详见表2.1-24。

表2.1-24　矿区热负荷估算表

序号	场地名称	规模 (万 t/a)	热负荷 (MW)	折合蒸发量
1	公婆泉露天矿	300	14.1	20.1/h
2	选煤厂	300	4.2	6.0t/h
	合计		18.3	26.1t/h

2、热源

公婆泉露天矿工业场地内新建锅炉房1座，安装1台SZL29-1.25/115/70-AⅡ型(40t/h)燃煤热水锅炉，预留1台40t/h燃煤热水锅炉的位置，单台热功率29.0MW，额定供回水温度：115/70℃，工作压力1.25MPa。

采暖期1台燃煤热水锅炉运行，为矿区及选煤厂等建筑物采暖供热及生活热水供热。非采暖期锅炉不运行。

非采暖期采用超低温空气源热泵机组制备生活热水，设置在灯房浴室屋顶。选用15台FLS150RM1SH-K型超低温空气源热泵，单台额定供热量为158kw，额定制热功率43.5kw/380V。总供热能力为2370kw，进、出水水温5/50℃。

矿区工业场地锅炉房燃料采用本矿自产煤。

3、供热管网敷设

矿区工业场地及选煤厂根据各供热区域，配套设置热力管网系统。规划矿井及选煤厂热力管道均采用枝状布置方式，直埋敷设。热力管道均采用岩棉管壳保温，外缠玻璃丝布保护。

2.1.14 矿区环境保护规划

2.1.14.1 生态环境保护规划

（1）煤矿新建、改扩建的过程中要尽量减少项目对土地的占用量，体现"节约用地、集约用地"的原则。

（2）矿区煤炭资源开采采取"边开采，边复垦"的措施。

（3）矿区开发应对剥离表土进行单独保存。

2.1.14.2 水环境保护规划

（1）矿区废、污水处理率达到 100%；

（2）对矿井废水、生活污水进行分质处理，处理后中水作为矿井生产用水、绿化用水、道路洒水等综合利用，减少新鲜用水量。

（3）新建矿井配套矿坑水处理站、生活污水，确保处理后中水达到回用水标准要求。

2.1.14.3 大气环境保护规划

（1）煤炭转载、贮运应尽可能在封闭条件下操作；采用全封闭式储煤筒仓储煤，场内煤炭输送采用封闭式输煤皮带走廊。煤炭和矸石转运优先用胶带输送机输送，尽量减少汽车运输量；

（2）燃煤锅炉均配置高效除尘、脱硫、脱硝措施。除尘效率不低于 99%，脱硫效率不低于 80%，脱硝效率不低于 60%；

（3）采掘场、排土场采取降尘措施。

2.1.14.4 声环境保护规划

对环境噪声的控制应立足于噪声源控制和噪声传播控制。对噪声源的控制应在设备选型时选用低噪声设备，从根本上抑制噪声的产生；采取吸声、隔声、消音、减振等措施，使噪声在传播途径中衰减，以达到降噪声效果。在总平面布置上，应合理布局，做到闹静分开，同时实施绿化降噪措施，保证厂界噪声符合 GB12348-2008 中相应标准。

2.1.14.5 固体废物处置规划

根据《煤矸石综合利用管理办法》的要求，矿区煤矸石的综合利用应立足于多途径利用，确保当年煤矸石综合利用率达 85%以上；燃煤炉渣作为燃料外售，危险废物交有资质

的单位处置。

2.1.14.6 搬迁规划

1、马鬃山镇

矿区西部分布有马鬃山镇，并压覆有矿产资源。规划拟对该部分资源进行开采，纳入接续开采区内。根据《肃北蒙古族自治县自然资源局关于马鬃山公婆泉煤矿矿区总规范围的说明》（肃自然资规函字〔2024〕27号），马鬃山镇区与本次矿区规划存在重叠，重叠面积0.422126km^2，同意将马鬃山公婆泉矿区规划范围与马鬃山镇总体规划重叠编制。马鬃山公婆泉煤矿矿区在建设时，原则上要避让镇区，不得占用现状镇区。待马鬃山镇总体规划调整时，现状镇区实施整体搬迁，搬迁后，压覆资源方可进行开采。

2、军用设施

矿区中部有一处军用设施（军用雷达信号塔）。根据中国人民解放军甘肃省肃北县人民武装部《关于协调解决公婆泉煤矿矿权范围内信号塔事宜的情况说明》（肃武[2024]116号），矿区进行开采时，需对该军事设施进行协调迁移，为确保军事设施的正常使用，迁移后所在区域方可进行开采。

3、生活垃圾填埋场

矿区内分布有一座生活垃圾填埋场（在用）。根据《酒泉市生态环境局肃北分局关于甘肃省公婆泉矿区范围内生活垃圾填埋场搬迁相关事宜的复函》，原则同意对矿区范围内生活垃圾填埋场实施转运处置，转运至指定垃圾填埋场处置（位于矿区以东的肃北县马鬃山镇西扩生活垃圾填埋场）。调查发现，矿区内生活垃圾填埋场位于规划的接续采区（三采区），填埋场剩余容量已不足一年。规划要求在该区域实施开采前，应做好该生活垃圾填埋场的转运处置工作。

4、道路

矿区内分布有X244线石板井—明水（石板井至马鬃山镇段）呈东西走向横穿矿区，长度约3.95km。X244线马鬃山镇—公婆泉村（马鬃山镇）呈西南走向穿越矿区，穿越长度约6.39km。由于穿越矿区的X244线压覆资源，规划拟对穿越矿区段道路进行改线处理。根据《肃北县交通运输局关于〈甘肃省公婆泉矿区露天开采道路保护的请示函〉的回复函》，矿区在进行露天开采前，应按照原有道路标准编制改线方案报肃北县交通运输局审批同意后方可实施。

2.1.15 矿区水土保持规划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区名单内，根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区亦不在甘肃省省级水土流失重点预防区和重点治理区名单内。

1、防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，矿区执行二级标准。

矿区水土保持规划防治目标确定为：

（1）水土流失治理程度达到 77%；

（2）表土保护率不作要求；

（3）土壤流失控制比达到 0.7；

（4）渣土防护率达到 83%；

（5）林草植被恢复率达到 83%；

2、水土保持措施规划

水土流失防治均划分为采掘场防治区、排土场防治区、场内外交通道路防治区及工业场地防治区进行综合治理。

（1）采掘场防治区

考虑到暴雨产生的径流，在采掘场四周建设截排水沟。

（2）排土场防治区

排土作业前，对表土单独剥离；排土过程中，应“先挡后弃”；排土场在弃土过程中，利用处理后的矿坑水对工作面持续洒水降尘，形成地表结皮以保护裸露沙土，降低风蚀强度。

（3）工业场地防治区

矿区内工业场区水土保持工程需结合主体工程设计，主要布设防护工程、排水工程、厂区绿化美化等措施。工业场地道路两侧及空地进行绿化，坚持工程措施与植物措施并重的原则，有效控制建设区周边区域水土流失。

（4）场内外交通道路防治区

对进矿道路路基开挖、开拓，需在两旁按公路设计规范采取相应工程防护措施、排水

措施，施工结束后清理施工垃圾并在道路两旁撒播当地草籽。

2.1.16 矿区规划总投资、劳动定员及技术经济指标

2.1.16.1 矿区规划总投资

矿区总体规划基本建设投资为 160967 万元，其中固定资产投资 154542 万元， 建设期借款利息 4805 万元，铺底流动资金 1620 万元。

2.1.16.2 劳动定员及生产效率

规划矿区在籍总人数为 924 人。其中：露天矿在籍总人数 832 人；选煤厂在籍总人数 92 人。年工作天数 330d，地面实行“三八”工作制。

项目全员工效为露天矿：10.93t/工；选煤厂：61.84t/工。

2.1.16.3 技术经济指标

主要技术经济指标见表 2.1-25。

表 2.1-25 主要技术经济指标表

序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
1	煤类		褐煤	
2	可采煤层层数、总厚度	层、 m	3、9.92	
3	煤层倾角	(°)	3~10	
4	矿区地面高程			
	最低高程	m	1700	
	最高高程	m	1780	
	相对高差	m	80	
5	矿区范围			
	东西宽约	km	4.8	
	南北长约	km	10.4	
	面积	km^2	36.90	
6	矿区资源量	Mt	97.38	
7	规划范围面积与资源			
	面积	km^2	36.90	
	资源量	Mt	97.38	
	估算可采储量	Mt	70.25	
8	勘查区面积与资源量			
	面积	km^2		
	资源量	Mt		
9	矿区规划规模	Mt/a	3.0	
10	矿区服务年限	a	21.3	
	其中： 均衡生产年限	a	20	
11	矿井及露天矿数目	个	1	

	其中： 露天矿	个	1	
	平硐开拓矿井	个		
	斜井开拓矿井	个		
	立井开拓矿井	个		
	混合开拓矿井	个		
12	矿井及露天矿最大生产能力	Mt/a	3.0	
1)	矿井数目与总生产能力	个、 Mt/a		
	其中： 大型矿井数目与总生产能力	个、 Mt/a		
	中型矿井数目与总生产能力	个、 Mt/a		
	小型矿井数目与总生产能力	个、 Mt/a		
2)	露天矿数目与总生产能力	个、 Mt/a	1 、3.0	
	其中： 大型露天矿数目与总生产能力	个、 Mt/a		
	中型露天矿数目与总生产能力	个、 Mt/a	1 、3.0	
	小型露天矿数目与总生产能力	个、 Mt/a		
13	矿区内勘查区块数目	个	无	
14	筛选厂数目与总生产能力	个、 Mt/a	1 、3.0	
15	选煤厂数目与总生产能力	个、 Mt/a	1 、3.0	
	其中： 大型选煤厂数目与总生产能力	个、 Mt/a	1 、3.0	
	中型选煤厂数目与总生产能力	个、 Mt/a		
	小型选煤厂数目与总生产能力	个、 Mt/a		
16	矿区公路总长度	km	3.98	
17	矿区电力负荷	MW	4.23	
18	矿区变电站数目与容量	个、 MW	1、4.23	
19	输电线路总长度	km	3.0	
	其中： 10kV 输电线路	km	3.0	
20	矿区总供水量	m^3/d	2855.98	
	其中： 工业用水	m^3/d		
	生活用水	m^3/d		
21	矿区供水干管长度	km	3.0	
22	矿区用地总面积	hm^2	2330.641	
23	矿区在籍职工总数	人	924	
24	矿井全员效率	t/工		
	其中： 大型矿井	t/工		
	中型矿井	t/工		
	小型矿井	t/工		
25	露天矿全员效率	t/工	10.93	
	其中：大型露天矿	t/工		
	中型露天矿	t/工	10.93	
	小型露天矿	t/工		
26	矿区原煤生产人员综合全员效率	t/工	10.93	
27	矿区建设总投资	万元	160967	
	其中： 固定资产投资及比例	万元，%	154542，96.01	

2.2 规划方案分析

2.2.1 规划方案的内部协调性

1、矿区资源赋存与规划规模等协调性

（1）矿区勘查程度

规划确定的矿区面积 36.90km^2，按照含煤面积计算，矿区总含煤面积 24.7km^2，其中详查以上的含煤面积为 23.4km^2，详查以上含煤面积占矿区总含煤面积的 94.7%，符合《煤炭矿区总体规划管理暂行规定》中的要求。

（2）煤炭资源/储量与均衡服务年限的合理性

矿区规划开采规模 3.00Mt/a，矿区自 2024 年开始建设，2025 年达到矿区建设规模，矿区均衡生产服务年限 20a。依据《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）规定中型矿区（2~5Mt/a）均衡生产服务年限不小于 60a，因此本矿区均衡生产服务年限达不到规范要求。考虑到本矿区只规划了一个露天矿田，依据《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）第 3.5.3 条注 1：露天开采或以露天开采为主的矿区，其均衡生产服务年限可适当缩短。另根据当地经济发展的需要及该独立含煤盆地资源开发的综合经济效益，因此矿区均衡生产服务年限相对偏短是合理的。

2、规划要素之间的协调性

矿区规划一座露天矿、一座选煤厂。规划方案内部协调性包括两个层次：一是规模、产业等规划要素与规划目标符合性或可达性；二是各规划要素之间的协调性。具体分析如下：

（1）规划要素与规划目标的协调性

公婆泉矿区规划目标：原煤生产能力 3.00Mt/a。矿区规划 1 座矿井进行煤炭资源开采，规划开采规模 3.00Mt/a。规划矿井生产规模、产业与规划目标协调。

（2）规划要素之间的协调性

规划要素之间的协调性主要分析资源储量、煤炭采选、给水、供暖、综合利用规划以及污染防治等与规划规模、结构、布局、时序的协调性，具体分析见表 2.2-1。

表 2.2-1　规划方案内部协调性分析

项目	规模	结构	布局	时序
资源储量	+	+	+	+
煤炭采、选	+	+	+	+
给水	+	+	+	+

供暖	+	+	+	+
资源综合利用	+	+	+	-
污染防治	+	+	+	+
备注："+"表示协调，"－"表示不协调				

A.资源储量

B.煤炭采选

矿区规划一座露天煤矿，开采规模 3.00Mt/a；规划一座选煤厂，洗选规模 3.00Mt/a。规划煤炭采、选能力匹配。

C.供水

矿区生活用水接马鬃山镇供水管网，供水能力 1000 万 m^3/a，$2196m^3/h$。设计引水流量 $0.61m^3/s$，设计供水管径 DN900-DN1000，已于 2023 年 10 月底完工，该供水工程在距本矿区西北侧约 3.0km 处预留输水口，可为本矿区供水，水质满足生活用水标准。根据水资源分配方案，供水与矿区规模、建设时序等时序相协调的。

D.采暖

公婆泉矿区供热总负荷为 18.3MW。规划在公婆泉露天矿工业场地内新建锅炉房 1 座，安装 1 台 SZL29-1.25/115/70-AⅡ型（40t/h）燃煤热水锅炉，供热与用热需求相协调。

E.矿区资源综合利用

水资源综合利用：从矿坑水综合利用和矿区水源分配来看，处理后的矿坑水主要用于采掘场工作面防尘洒水、排土场洒水以及场地绿化用水等。根据两季水平衡分析可知，矿区矿坑涌水量小于生产所需水量，不足部分水资源由新鲜水补充。水资源综合利用协调。

矸石综合利用：矿区的煤矸石主要来源于选煤厂矸石，用于回填露天 CIA 坑。矿区矸石产生与利用是基本协调的。

F.污染防治

大气污染防治：选煤厂破碎－筛分粉尘经布袋除尘处理后排放。场地内原煤及洗精煤均采取封闭式存储；锅炉燃煤废气采取 SNCR-SCR 联合脱硝、布袋除尘、双碱法脱硫后，经高为 50m 排气筒排放。污染源及治理措施相协调。

水污染防治：矿井配备废污水处理站。矿区废、污水处理率达到 100%。水污染源与治理措施相协调。

噪声治理：在设备选型时均考虑配带消声、隔声装置。对于噪声源集中的地方，如破碎筛分车间、选煤厂主厂房等均设隔声控制室，隔声室的门窗采用双层隔声门窗。噪声治

理方面内部是协调的。

固体废物处置：固体废物处置方面，规划针对固体废物种类的不同，制定了不同的处置措施。选煤厂矸石用于露天采坑回填；危险废物暂存至危险废物暂存间，交有资质的单位处置；废弃反渗透膜交由厂家回收；煤泥作为低热值燃料外售。固体废物处置做到了内部协调。

2.2.2 存在的问题

根据以上分析：规划要素与规划目标是协调的，资源储量、给水、供暖与规划规模等是协调的。煤炭采选规模、资源综合利用、污染防治等方面也是协调的。

2.3 规划方案协调性分析

规划方案协调性分析，首先是分析矿区规划方案与相关政策的符合性，分析与上层位行业发展规划、环境保护规划、矿产资源总体规划以及国土空间规划等的符合性；其次是分析与同层位规划的符合性；以及与区域“三线一单”的符合性、与规划环评成果的符合性。具体分析如下：

2.3.1 与相关政策的符合性

本次评价涉及的相关政策见表 2.3-1。

表 2.3-1　涉及的相关政策统计表

类别	名称
产业等相关政策	《产业结构调整指导目录（2024年本）》
	《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告2007年第80号）
	《自然资源部　生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）
	《关于印发加强资源环境生态红线管控的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕1162号）
	《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》
	《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77号）
	《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）
	《中共中央国务院〈关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉》（2021.11.2）
	《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号）
	《甘肃省自然资源厅等13部门关于印发〈甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案(2021~2025)的通知〉》（甘资字〔2023〕11号）
污染防治技术政策	《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（环大气〔2023〕1号）
	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）
	《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）
	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）

	《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》（发改办环资〔2019〕44号）
	《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源〔2014〕506号）
	《关于印发工业废水循环利用实施方案的通知》（工信部联节〔2021〕213号）
	《关于印发“十四五”全国清洁生产推行方案的通知》（发改环资〔2021〕1524号）
	《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号）
	《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资源〔2021〕381号）
	《甘肃省水污染防治工作方案》（2015—2050年）
	《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112号）
	《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》（甘政发〔2022〕41号）
	《酒泉市“十四五”节能减排综合工作方案》（酒政发〔2023〕23号）

表 2.3-2　政策符合性分析表

名称	政策内容	本轮规划	判定
《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	**鼓励类：** （1）煤炭跨区域运输通道和集疏运体系：管道输煤，大型煤炭储运中心、煤炭交易市场建设，储煤设施建设和环保改造； （2）煤矿智能化和安全高效技术开发及应用：矿井灾害（瓦斯、煤尘、矿井水、火、围岩、地温、冲击地压等）防治，井下救援技术及特种装备开发与应用，新型矿工避险自救器材开发与应用，煤矿智能化开采技术装备及煤矿机器人研发应用； （3）矿山生态修复：地面沉陷区治理，矿井采空区、建筑物下、铁路等基础设施下、水体下采用煤矸石等物质填充采煤技术开发与应用； （4）煤炭清洁高效开发利用技术：煤炭共伴生资源加工与综合利用，煤制油气技术开发及应用，煤层气勘探、开发、利用和煤矿瓦斯抽采、利用，煤田地质及地球物理勘探，煤电一体化建设，煤炭清洁高效利用技术，煤炭清洁高效洗选和洁净型煤技术开发与应用，提高资源回收率的采煤方法、工艺开发与应用，实施安全、高效、绿色、智能开采的大型煤矿项目（井工煤矿设计生产能力≥120 万吨/年、露天煤矿设计生产能力≥400 万吨/年），矿井水资源保护与利用，产能储备煤矿建设。	（1）公婆泉矿区位于酒泉市肃北县，规划矿区范围无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等分布； （2）矿区规划开采规模 300 万 t/a, 规划 1 座矿井、1 座矿区选煤厂，采用露天开采。 （3）矿区开采煤层属低硫、中硫煤，产品质量满足《商品煤质量管理暂行办法》要求，开采技术和装备未列入《煤炭生产技术与装备政策导向（2014 年版）》限制目录； （4）根据以上分析，矿区进行煤炭资源开采，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的允许类。	属允许类，符合
	限制类： （1）低于 30 万吨/年的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万吨/年，宁夏低于 60 万吨/年），低于 90 万吨/年的煤与瓦斯突出矿井； （2）采用非机械化开采工艺的煤矿项目； （3）未按国家规定程序报批矿区总体规划的煤矿项目； （4）井下回采工作面超过 2 个的煤矿项目； （5）开采深度超过《煤矿安全规程》规定的煤矿、产品质量达不到《商品煤质量管理暂行办法》要求的煤矿、开采技术和装备列入《煤炭生产技术与装备		

	政策导向（2014年版）》限制目录且无法实施技术改造的煤矿。		
	淘汰类： （1）与大型煤矿井田平面投影重叠的小煤矿； （2）山西、内蒙古、陕西、宁夏30万吨/年以下（不含30万吨/年），河北、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、山东、河南、甘肃、青海、新疆15万吨/年以下（不含15万吨/年），其他地区9万吨/年及以下（含9万吨/年）的煤矿；长期停产停建的30万吨/年以下（不含30万吨/年）“僵尸企业”煤矿；30万吨/年以下（不含30万吨/年）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿。属于满足林区、边远山区居民生活用煤需要或承担特殊供应任务且符合资源、环保、安全、技术、能耗等标准的煤矿，经省级人民政府批准，可以暂时保留或推迟退出； （3）既无降硫措施又无达标排放用户的高硫煤炭（含硫高于3%）生产矿井，不能就地使用的高灰煤炭（灰分高于40%）生产矿井以及高砷煤炭（动力用煤中砷含量超过80μg/g，炼焦用煤中砷含量超过35μg/g）生产煤矿； （4）6AM、φM-2.5、PA-3型煤用浮选机、PB2、PB3、PB4型矿用隔爆高压开关、PG-27型真空过滤机、X-1型箱式压滤机、ZYZ、ZY3型液压支架； （5）不能实现洗煤废水闭路循环的选煤工艺、不能实现粉尘达标排放的干法选煤设备； （6）开采范围与自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区重叠的煤矿（根据法律法规及国家有关文件要求进行淘汰）； （7）采用以掘代采等非正规开采工艺的煤矿； （8）同时生产的水平超过2个（不含2个）的煤矿； （9）其他煤炭加工中产能5000吨以下煤制活性炭，5万吨以下煤制活性焦。		
《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告2007年	（1）产业准入：其他地区新建、改扩建矿井规模不低于30万t/a。 （2）资源高效利用与环境保护：鼓励企业利用煤矸石、煤泥、低热值煤发电、供热，利用煤矸石生产建材产品、井下充填、复垦造田和筑路等。综合利用矿井水、矿井地热及各种余热资源。	（1）公婆泉矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇，规划1座矿井，生产规模为3.00Mt/a; （2）矿区煤泥作为低热值燃料外售；洗选矸石用于回填露天采坑；	符合

第 80 号）	（3）煤炭采选、装卸过程中要加强扬尘控制，煤炭贮存要采取防渗措施，产生的污染物必须达标排放，防止二次污染。鼓励原煤洗选，洗煤水应当实现闭路循环。	（3）规划矿区设 1 座矿区型选煤厂，原煤及洗精煤封闭式存储，地面硬化；煤炭采选及装卸过程采取了防尘措施；选煤厂废水实现闭路循环，不外排。	
《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）	规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	根据《肃北县自然资源局关于甘肃省公婆泉矿区范围的回函》，矿区规划范围不涉及生态红线。	符合
《关于印发加强资源环境生态红线管控的指导意见的通知》（发改环资〔2016〕1162 号）	完善与红线管控相适应的准入制度。有关部门和各地区要把资源环境生态红线管控要求纳入经济社会发展规划及相关专项规划，鼓励地方出台严于国家要求的红线管控办法。在环境影响评价、排污许可、节能评估审查、用地预审、水土保持方案、入河（湖、海）排污口设置、水资源论证和取水许可等制度完善和实施过程中，强化细化红线管控要求。	根据《肃北县自然资源局关于甘肃省公婆泉矿区范围的回函》，矿区规划范围不涉及生态红线。	符合
《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》	煤矿采煤机械化程度 90%左右，掘进机械化程度 75%左右；原煤入选（洗）率 80%左右；煤矸石、矿井水利用与达标排放率 100%；	（1）矿区规划矿井采用露天开采方式，原煤全部入洗； （2）剥离物排至排土场，洗选矸石回填露天采坑，矿坑水综合利用率 100%；	符合
	推动矿区生态文明建设：因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与共伴生资源共采等绿色低碳开采技术，鼓励原煤全部入选（洗）。	（1）矿区规划 1 座矿区型选煤厂，矿区可采煤层无帮伴生资源；	符合

	推动煤炭绿色低碳发展。贯彻落实碳达峰、碳中和战略，积极推动实施煤炭行业碳减排行动。大力推进清洁生产，加强商品煤质量管理，严格限制劣质煤销售和使用。	（2）矿区开采原煤煤质满足《商品煤质量管理办法》中的规定要求。	符合
《国家能源局关于加快煤矿先进产能建设保障煤炭安全稳定供应的通知》（国能发煤炭〔2022〕77号）	新建、改扩建煤矿设计服务年限原则上应与煤炭工业设计规范一致，对部分资源赋存条件好、工作面单产大、适宜建设大型智能化煤矿但资源量偏少的项目，经论证后服务年限可以适当降低，但最低不得少于30年。	规划公婆泉矿井开采规模3.00Mt/a，服务年限62.0a；矿井设计服务年限满足煤炭工业设计规范的要求。	符合
《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》(国发〔2021〕23号)	加强大宗固废综合利用。提高矿产资源综合开发利用水平和综合利用率，以煤矸石、粉煤灰、尾矿、共伴生矿、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废为重点，支持大掺量、规模化、高值化利用，鼓励应用于替代原生非金属矿、砂石等资源。	剥离物排至排土场，洗选矸石回填露天采坑。矿井水经处理达标后用于采掘场洒水、场地洒水等。	符合
《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环〔2020〕63号）	露天开采时应优化采排计划，控制外排土场占地面积，在确保安全生产的前提下，尽快实现内排土。针对排土场平台、边坡和采掘场沿帮、最终采掘坑等制定生态重建与恢复方案。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。	（1）规划露天开采初期剥离物排至外排土场，首采区开采末期及二采区的剥离物可排弃至首采区的露天采坑；三采区进行开采时，将三采区的剥离物排弃至二采区的露天采坑，内排至露天开采终了； （2）针对排土场平台、边坡和采掘场沿帮、最终采掘坑等制定生态重建与恢复方案。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。	符合

	建设单位应严格控制采煤活动扰动范围，按照"边开采、边恢复"原则，及时落实各项生态重建与恢复措施，并定期进行效果评估，存在问题的，建设单位应制定科学、可行的整改计划并严格实施。	规划矿井按照"边开采、边恢复"原则，严格控制采煤活动扰动范围，及时落实各项生态重建与恢复措施。	符合
	护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。露天开采项目应采取有效措施控制疏干水量、浅层地下水水位降深及对浅层地下水的疏干影响范围，减缓露天开采对浅层地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	（1）规划建设一座矿坑水处理站，污水处理设施等区域采取防渗措施； （2）矿坑排水经处理后全部资源化利用。	符合
	鼓励对煤矸石进行井下充填、发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等多途径综合利用，因地制宜选择合理的综合利用方式，提高煤矸石综合利用率。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。	规划矿井按照"边开采、边恢复"原则。	符合
	矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。	矿井水经处理达标后优先用于采掘场洒水、场地洒水、地面生产系统降尘等。	符合
	煤炭开采应符合大气污染防治政策。	（1）规划矿区范围不涉及生态保护红线、自然保	符合

	（1）生态保护红线、自然保护地内原则上应依法禁止露天开采，其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域等应严格控制露天开采。加强煤炭开采的扬尘污染防治，对露天开采的采掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘，对预爆区洒水预湿； （2）煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响； （3）新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等。	护地，不属于其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域； （2）规划对掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘，对预爆区洒水预湿； （3）规划矿区型选煤厂破碎－筛分配备布袋除尘器，原煤及洗精煤采用封闭式存储，原煤及剥离物装卸、输送采用了洒水降尘措施；运输车辆封闭运输； （4）规划 1 座矿区型选煤厂，原煤入洗率为100%；矿井采用燃煤锅炉采暖，非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。燃煤锅炉配套脱硝、除尘以及脱硫设施，确保燃煤废气实现达标排放。	

《甘肃省自然资源厅等13部门关于印发〈甘肃省高质量推进绿色矿山建设实施方案（2021~2025）的通知〉》（甘资字〔2023〕11号）	全面推进新建（改扩建）矿山绿色矿山建设。 加强新立采矿权出让合同管理，将绿色矿山建设要求纳入采矿权出让公告和采矿权出让合同中，明确并细化绿色矿山建设要求、时间节点及违约责任。新建（改扩建）矿山要严格按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理，将绿色矿山建设内容纳入“三合一”。统一编制、统一审查、统一实施。	根据规划，规划矿井将严格按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理。	符合
	加强资源综合利用。 严格落实矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求，指导督促矿山企业选择先进生产工艺和高效设备，禁止采用淘汰类技术、材料和设备，逐步提高矿山“三率”水平。支持矿山企业创新工艺技术，改善技术指标，加强低品位矿、共伴生矿、废石、废水和尾矿资源的综合利用，提高“三废”利用率，对暂不能利用的废石、尾矿和废水全部处置，选矿废水循环利用率不低于85%。	（1）矿区矿井将严格执行节能审查制度，改进降尘、减噪、污水、废气处理等设施设备，降低能源资源消耗和生态环境影响； （2）矿井采用先进的技术、工艺和设备，提升绿色开发利用水平，减少矿山“三废”排放。	符合
	促进企业节能减排。 重点用能矿山企业纳入全省能耗监测平台管理，新上项目严格履行节能审查制度，改进降尘、减噪、污水、废气处理等设施设备，降低能源资源消耗和生态环境影响。支持矿山企业淘汰落后设备、工艺和产能，鼓励引进先进采选冶技术、工艺和设备，提升绿色开发利用水平，减少矿山“三废”排放。引导矿山在生产、运输、贮存等全过程采取降尘减噪措施，积极利用清洁能源，提高节能减排效果。	（1）规划矿井总体布置做到功能分区明确，主要功能区与生活区保持安全距离，矿区绿化与周边自然生态相协调，营造干净卫生、整洁美观的矿容矿貌； （2）矿井矿山严格执行环境影响评价、环境保护和水土保持“三同时”制度，落实污染防治措施，加强矿山废石、尾矿、废水、废气、噪声、扬尘等污染防治全过程监管； （3）要求加强矿山安全生产管理，制定突发环境事故应急预案。实施“边生产、边修复”，全面加强矿山生态修复动态化；	符合
	加强矿山生态保护修复。 引导矿山企业合理布局生产区、生活区、办公区等功能区，提高土地节约集约利用水平，主要功能区与生活区保持安全距离，矿区绿化与周边自然生态相协调，营造干净卫生、整洁美观的矿容矿貌。强化源头治理，对新建矿山严格执行环境影响评价、环境保护和水土保持“三同时”制度，落实污染防治措施，加	（3）矿区矿井将严格执行节能审查制度，改进降尘、减噪、污水、废气处理等设施设备，降低能源资源消耗和生态环境影响； （4）规划要求矿井采用先进的技术、工艺和设备，提升绿色开发利用水平，减少矿山“三废”排	符合

	强矿山废石、尾矿、废水、废气、噪声、扬尘等污染防治全过程监管，督促矿山企业定期监测污染物排放，加强矿山安全生产管理，制定突发环境事故应急预案。加强“边生产、边修复”监管，严格落实企业履行矿山生态保护修复的主体责任，全面加强矿山生态修复动态化。	放。	
《中共中央国务院〈关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉》(2021年11月2日)	（九）加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。 （十二）着力打好臭氧污染防治攻坚战。推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放改造，重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。	（1）公婆泉矿区位于甘肃省及酒泉市“三线一单”分区管控单元中的一般管控单元。矿区内范围不在生态红线范围； （2）矿区供暖锅炉采用排污许可推荐除尘、脱硫、脱硝工艺，确保锅炉废气实现达标排放。	符合
《关于印发“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（环大气〔2023〕1号）	严格工业噪声管理：树立工业噪声污染治理标杆。排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。	矿区开发优先采用低噪声设备，地面各主要噪声设备均布置在室内，并采取了相应的减振降噪措施，规划要求加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理。评价区无声环境敏感点分布。	符合
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）	禁止的矿产资源开发活动： （1）禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿； （2）禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采； （3）禁止新建煤层含硫量大于3%的煤矿。	（1）矿区范围无自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域分布 （2）规划在矿区？侧设置高为？m的屏障，确保采矿作业不在国道、省道的可视范围内； （3）矿区开采煤层均属低硫、中低硫煤，含硫量小于3%。	符合
	限制的矿产资源开发活动： （1）限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源； （2）限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资	（1）矿区范围不涉及生态功能保护区、自然保护区； （2）矿区范围不在地质灾害易发区、水土流失严	符合

	源。	重区域。	
	鼓励采用的采矿技术: 对于露天开采的矿山，宜推广剥离—排土—造地—复垦一体化技术。	矿区规划采用剥离—排土—造地—复垦一体化技术	符合
	矿坑水的综合利用和废水、废气的处理: （1）鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求。 （2）宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	（1）规划建设矿坑水处理站，矿坑排水经处理达标后作为生产用水、场地洒水等; (2) 规划选煤厂破碎－筛分工序配备布袋除尘器；各转、装卸点采取降尘措施。	符合
	选矿: （1）选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环。未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放; （2）宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防治破碎、筛分等选矿作业中的粉尘污染。	（1）选煤厂洗选废水实现闭路循环，不外排; (2) 选煤厂破碎－筛分工序配备布袋除尘器；各转、装卸点采取降尘措施。	符合
国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知（国发〔2021〕33号)	煤炭清洁高效利用工程。加大落后燃煤锅炉和燃煤小热电退出力度，推动以工业余热、电厂余热、清洁能源等替代煤炭供热（蒸汽）。	矿区尚无集中供热管网覆盖。矿区冬季采用燃煤锅炉采暖，非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。	符合
《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合	（1）全力推进达峰行动。推动钢铁、建材、有色、化工、石化、电力、煤炭等重点行业提出明确的达峰目标并制定达峰行动方案。 （2）推动评价管理统筹融合。将应对气候变化要求纳入“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控体系，通过规划环评、项目环评推动区域、行业和企业落实煤炭消费削减替代、温室气体排放控制等政策要求，推动将气候变化影响纳入环境影响评价。	本次评价对矿区煤炭资源开采的温室气体排放进行了核算，并提出了降碳减排措施。同时根据规定要求，要求各矿井制定碳达峰、碳中和实施行动方案。	符合

〔2021〕4号）			
《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》（发改办环资〔2019〕44号）	重点任务——煤矸石：因地制宜，注重煤矸石的整体规划与资源整合；加大采空区煤矸石回填、煤矸石充填和筑基修路的力度；合理推动煤矸石发电、生产建材、复垦绿化等规模化利用。开展煤矸石多元素、多组分梯级利用，推进煤矸石高值化利用，提取有用矿物元素，重点研发煤矸石生产农业肥料、净水材料、胶结充填专用胶凝材料等高附加值产品。	矿区规划矿井采用露天开采，矸石来源于洗选作业。洗选矸石用于露天采坑的回填作业。	符合
《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源〔2014〕506号）	“加大火电、石化和燃煤锅炉污染治理力度”，“大中型煤矿配套建设选煤厂，提高煤炭洗选率。完善煤炭产品质量和利用技术装备标准，制定煤炭质量管理办法，限制高硫分高灰分煤炭的开采和异地利用”，“各种煤堆、料堆实现全密闭储存或建设防风抑尘设施。加快运煤列车及装卸设施的全封闭改造，减少运输过程中的原煤损耗和煤尘污染。在储存、装卸、运输过程中应采取有效防尘措施，控制扬尘污染。”	（1）矿区规划1座矿区型选煤厂，开采原煤全部入洗； （2）矿区开采煤层为低硫～中硫煤； （3）矿井煤炭资源存储采用封闭式储煤场或煤仓，减少了煤尘污染； （4）在储存、装卸、运输过程中应采取降尘措施，控制扬尘污染。	符合
《关于印发工业废水循环利用实施方案的通知》（工信部联节〔2021〕213号）	推动企业、园区根据内部废水水质特点，围绕过程循环和末端回用，实施废水循环利用技术改造，完善废水循环利用装备和设施，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，提升企业水重复利用率。	矿井水经处理达标后用于采掘场洒水、排土场洒水等，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。	符合
《关于印发“十四五”全国清洁生产推行方案的通知》（发改环资〔2021〕1524	（1）对以煤炭、石油焦、重油、渣油、兰炭等为燃料的工业炉窑、自备燃煤电厂及燃煤锅炉，积极推进清洁低碳能源、工业余热等替代。因地制宜推行热电联产“一区一热源”等园区集中供能模式，替代小散工业燃煤锅炉，减少煤炭用量，实现大气污染和二氧化碳排放源头削减。 （2）建材行业。推动使用粉煤灰、工业废渣、尾矿渣等作为原料或水泥混合材料。	（1）规划矿井采用燃煤锅炉采暖，非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水 （2）剥离物排至排土场，洗选矸石回填露天采坑。	符合

号)			
《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13号)	积极推动工业废水资源化利用。开展企业用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，提高重复利用率。推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。	矿坑水经处理达标后用于采掘场洒水、排土场洒水等，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。	符合
《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资源〔2021〕381号)	持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。 创新大宗固废综合利用模式。在煤炭行业推广“煤矸石井下充填+地面回填”，促进矸石减量。	矿区产生的固体废物分类处置。其中规划矿区矸石用于回填露天采坑等。	符合
《甘肃省水污染防治工作方案》（2015—2050年)	集中整治工业集聚区水污染。经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区要严格执行环境影响评价制度，同步规划、建设和完善污水、垃圾集中处置等污染治理设施。	矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇境内，区域内无常年地表径流。规划矿井配备矿坑水处理站、生活污水处理站。矿区内各废污水经处理后，资源化利用。	符合
	推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。推动建立绿色低碳循环发展产业体系，实现统一供水、废水集中治理和水资源梯级优化利用。 促进再生水利用。缺水地区要加快建设再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫，车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水要优先使用再生水。	规划矿坑水经处理达标后梯级利用。废污水经处理后用于采掘场及排土场洒水、场地洒水等。	符合
《甘肃省土壤污染防治工作方案》（甘政发〔2016〕112	强化工业废物处理处置。探索实施工业废物分类处置和利用环节规范化管理制度，鼓励企业改进生产工艺实现工业废物减量化。加强工业固体废物综合利用。	矿井废污水处理站采取了防渗措施，矸石制定资源化利用措施，矸石周转场要求满足《煤矸石综合利用管理办法》的规定要求	符合

号）			
《甘肃省“十四五”节能减排综合工作方案》（甘政发〔2022〕41号）	推进重点行业绿色发展。推进钢铁、水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，加强玻璃、陶瓷、铸造、有色、煤化工等行业清洁能源替代，到2025年底，全省65蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放。	矿井采用燃煤锅炉采暖（配备1台29MW燃煤锅炉），非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。燃煤锅炉配套脱硝、除尘以及脱硫设施，确保燃煤废气实现达标排放。	符合
	强化煤炭清洁高效利用.严格合理控制煤炭消费增长，加强煤炭绿色开发和清洁高效利用。		符合
《酒泉市“十四五”节能减排综合工作方案》（酒政发〔2023〕23号）	（1）实施重点行业绿色升级工程。推进水泥、焦化行业及燃煤锅炉超低排放改造，加强玻璃、铸造、有色、煤化工等行业清洁能源替代，到2025年，全市65蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放。 （2）实施重点区域生态保护修复工程。坚持以水源涵养、湿地保护、草原生态治理和荒漠化治理为重点，统筹抓好山水林田湖草沙一体化修复。	矿井采用燃煤锅炉采暖（配备1台29MW燃煤锅炉），非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。燃煤锅炉配套脱硝、除尘以及脱硫设施，确保燃煤废气实现达标排放。	符合

根据上述分析，本次规划与国家及地方相关政策是相符的。

2.3.2 与上层位规划的符合性

本次规划与国家、甘肃省、酒泉市等上层位规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护等方面进行符合性分析，具体如下：

表 2.3-3 涉及的上层位规划统计表

分类	名称
国家层面	《能源发展“十四五”规划》
	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》
	《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）
	《全国生态功能区划》
	《“十四五”现代能源体系规划》
	《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）
省级层面	《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》
	《甘肃省“十四五”能源发展规划》
	《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二0三五年远景目标规划纲要》
	《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》
	《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘政办发〔2021〕105号）
	《甘肃省国土空间总体规划》(2021－2035年)
酒泉市	《酒泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二0三五年远景目标规划纲要》（酒政发〔2021〕17号）
	《酒泉市矿产资源总体规划（2021~2025）》
	《酒泉市“十四五”生态环境保护规划（2021~2025）》
	《酒泉市“十四五”能源发展规划》
	《酒泉市国土空间总体规划》(2021～2035年)
肃北县	《肃北蒙古族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（肃政发〔2021〕29号）
	《肃北县矿产资源总体规划（2021~2025)》
	《肃北县生态环境保护“十四五”规划》
	《肃北蒙古族自治县国土空间总体规划》(2021～2035年)

本轮规划与上层位相关规划符合性分析见表 2.3-4。

表 2.3-4　与上层位规划符合性分析表

名称	内容	矿区规划	符合性
《能源发展“十四五”规划》(2021~2025)	增强煤炭储备供给保障能力。充分利用现有大型物流基地的储运能力，建立煤炭应急保障常态机制。加强煤炭质量管理，支持用煤企业推进燃煤设施清洁改造，加强煤炭采购、储运、销售和使用全过程监管，全面禁止燃用硫分高于 0.6%、灰分高于 15%的煤炭。	公婆泉矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇境内，矿区规划 1 座矿井、1 座洗煤厂，原煤入洗率为 100%，矿区开采原煤经洗选后满足《商品煤质量管理暂行办法》的规定要求。	符合
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	（1）全面提高资源利用效率。提高矿产资源开发保护水平，发展绿色矿业，建设绿色矿山。 （2）加强煤炭储备能力建设。	矿区规划矿井要按照绿色矿山进行建设。	符合
《十四五生态环境保护规划》	（1）高度重视矿山地质环境保护与治理，通过各种渠道争取治理矿山治理项目和资金，通过政府引导，企业积极参与，通过采空区回填、塌陷区平整、公路改造、排水、填埋裂隙、土地复垦、恢复植被等方法措施，基本消除或减少矿山地质灾害及隐患，矿山地质环境得到明显改善，到2025年，历史遗留矿山地质环境治理率达到50%。 （2）督促企业锅炉脱硫设施建设，鼓励安装脱硝设施；控制煤炭消费总量、推进煤炭清洁利用，同时大力推广使用低硫燃料和清洁能源，全面推行清洁生产和发展循环经济。	（1）规划矿山采用露天开采，剥离岩土排至排土场，洗选矸石用于回填露天采坑； （2）规划矿采用燃煤锅炉采暖，非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。燃煤锅炉配套脱硝、除尘、脱硫设施，确保燃煤废气实现达标排放。	符合
《全国生态功能区划》（修编版）	矿区属于IV-8-1马鬃山风蚀荒漠牧业、采矿生态功能区，不在全国重要生态功能区中。	矿区位于肃北县马鬃山镇境内，矿区在开发过程中注重生态环境保护，采取“边开采、边恢复”的生态综合整治措施，并制定了土地复垦规划。	符合
《“十四五”现代能源体系规	推进化石能源开发生产环节碳减排。推动化石能源绿色低碳开采，强化煤炭绿色开采和洗选加工。到2025年，原煤入选率达到80%。	（1）矿区规划1座选煤厂，原煤全部入洗，入洗率100%；	符合

划》	推动能源产业和生态治理协同发展。加强矿区生态环境治理修复，开展煤矸石综合利用。 大力推动煤炭清洁高效利用。持续推进北方地区冬季清洁取暖，逐步淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤小锅炉和散煤，鼓励公共机构、居民使用非燃煤高效供暖产品。力争到2025年，大气污染防治重点区域散煤基本清零，基本淘汰35蒸吨/小时以下燃煤锅炉。	（2）规划矿井采用露天开采，剥离岩土排至排土场，洗选矸石用于回填露天采坑； （3）规划矿井采用燃煤锅炉采暖（安装1台29MW燃煤锅炉），非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。	
《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》(环土壤〔2021〕120号)	防范工矿企业新增土壤污染。严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本次规划将土壤环境影响纳入评价内容。并针对矿坑水处理站、危险废物暂存间等防控单元提出了防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施。	符合
《“十四五”河西走廊经济带发展规划》(2021～2025年)	建设国家新能源产业基地。全力打造河西走廊新能源生产基地、储备基地、输出基地和新能源装备制造基地。	公婆泉矿区主要进行煤炭资源开采，提高河西地区煤炭资源产能，可缓解河西地区煤炭资源供不应求的状态。	符合
《甘肃省矿产资源总体规划(2021-2025)》	**守住自然生态安全边界：** 生态保护红线范围内原则上禁止不符合管控要求的矿产资源勘查开采；禁止开采砷和放射性等有毒有害物质超过规定标准的煤炭项目。	(1) 公婆泉矿区属甘肃省矿产资源总体规划的矿区之一，区块编号为CQ001（肃北县公婆泉煤矿），开采矿种为煤炭。具体见附图 (2) 根据肃自然资源函字〔2024〕14号文，规划矿区范围不在生态红线。根据辐射监测报告及原煤煤质分析，砷和放射性均未超标。	符合
	严格矿山最低开采规模设计标准：	矿区规划开采规模 3.00Mt/a，规划一座矿井，	符合

	新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模，不符合要求的不得新立采矿权。规划期不再新建和改扩建年产30万吨以下煤矿、年产低于90万吨的煤与瓦斯突出煤矿。	即公婆泉露天矿。	
	严格矿产资源开发准入条件。 按照矿山开发规模与矿床储量规模相适应的原则，严格执行新建、扩建矿山最低开采规模设计标准，严禁“大矿小开、一矿多开”。新建矿山严格按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理，禁止采用国家明文规定的淘汰类装备、技术、工艺，矿山设计开采回采率、选矿回收率及综合利用率不得低于国家相关要求，对共伴生矿产应具有综合开发利用方案或保护措施。	矿区规划开采规模 3.00Mt/a，规划一座矿井，即公婆泉露天矿。矿山开采规模与资源储量规模相适应。新建矿山按照绿色矿山建设标准进行规划。	符合
《甘肃省“十四五”能源发展规划》	保护措施： （1）生态影响综合治理措施。各煤炭规划矿区积极采取措施将生态影响控制到最低程度，尽量减缓对当地耕地和林地占用、农业生产和农村景观的不良影响。加强土地复垦和生态环境综合整治，积极防治水土流失，全面做好土壤保护与植被恢复。 （2）地表水污染防治及综合利用。所有新建、改扩建煤矿均须建设矿坑水处理站和生活污水处理站。禁止在饮用水地表水源各级保护区内开采。 （3）地下水污染防治及综合利用。矿井水经处理后可用于井下洒水、选煤厂和电厂的生产用水等，矿井涌水应长期观测、建档。 （4）大气环境污染控制措施。矿井、选煤厂原则上不得新建每小时 10 蒸吨以下燃煤锅炉，新建燃煤锅炉必须采用高效脱硫除尘等措施，锅炉烟气排放浓度必须满足大气污染物排放标准的规定。原煤采用筒仓或全封闭储存，装载、筛分及运输过程采取严格抑尘除尘措施。	（1）规划矿区位于肃北县马鬃山镇，矿区范围内无耕地及基本农田分布； (2) 规划矿井配套矿坑水处理站和生活污水处理站, 矿区范围无饮用水地表水源保护区存在; （3）规划矿井水经处理达标后梯级利用。优先用于露天采掘场、外排土场洒水、地面生产系统降尘、绿化等； （2）规划矿井采用燃煤锅炉采暖（安装1台29MW燃煤锅炉），非采暖季采用空气能热源泵系统供应生活热水。原煤及洗精煤采用封闭式存储，破碎－筛分过程粉尘配备布袋除尘器，转载过程采取喷雾洒水降尘，运输车辆遮盖篷布。	符合

《甘肃省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二0三五年远景目标规划纲要》	推进节水型社会建设。实施深度节水、极限节水，提高水资源利用效率。健全省市县三级行政区域用水总量、用水强度控制指标体系。全面推进节水型城市建设，推进城镇节水降损行动。加强再生水、苦咸水和矿井水等非常规水资源多元、梯级和安全利用。在严重缺水地区适度削减地下水开采量、扩大雨水资源利用、强化非常规水资源利用。突出农业和工业节水，加强关键技术装备研发，促进节水技术转化推广，推动技术成果产业化。到2025年，节水型生产和生活方式初步建立。	规划矿坑水经处理达标后梯级利用。优先用于露天采掘场、场地洒水、地面生产系统降尘、绿化等。	符合
《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》	**肃北县产业准入负面清单** 肃北县位于祁连山冰川与水源涵养生态功能区，其类型为水源涵养型。B采矿业中，仅对0911铜矿采选、0921金矿采选限制类进行了规定，对煤炭采选未进行规定。	公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇，矿区规划1座矿井进行煤炭资源开采，设计开采规模300万吨/年。规划要求矿井按照清洁生产国内先进水平设计、建设。	符合
《甘肃省"十四五"生态环境保护规划》	积极推进矿山生态修复治理。督促矿山生产企业依法编制矿山资源开发与恢复治理方案，完善和落实水土环境污染修复工程措施，全面推进绿色矿山建设	（1）规划矿井严格按照绿色矿山要求进行规划、设计，依法编制矿山资源开发与恢复治理方案。 （2）矿区开发产生的矸石用于回填露天采坑等。	符合
	强化大宗固体废弃物综合利用。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，强化建筑垃圾分类管理、源头减量和资源化利用。		
《甘肃省国土空间总体规划》(2021－2035年)	（1）战略定位：甘肃省构建"一核三带"区域发展格局； （2）主体功能分区：甘肃省构建"3+5"主体功能区体系：城市化发展区、农产品主产区和重点生态功能区；水资源过度利用区、水源涵养区、能源战略性矿产资源保障区、边疆地区和自然遗产和历史文化遗产保护区。 （3）构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系：加快推进河西走廊新能源基地建设，利用沙地、裸土地、盐碱地等规模化布局大型风电、光伏基地，以周边清洁煤电为支撑，强化对城市群、都市圈能源供给。	公婆泉矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇，矿区进行煤炭资源开采，增加区域煤炭储备。	符合

<table>
<tr>
<td>《酒泉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二0三五年远景目标规划纲要》（酒政发〔2021〕17号）</td>
<td>（1）以马鬃山等地区为主的矿产资源开发利用产业基地：顺应国内大循环为主体的发展，依托优质资源，加快建设一批黑色金属、煤炭、矿产资源精深加工、新材料生产、贵金属产品加工等方面的“磁石”项目，实施补链、延链、强链技术改造，建成资源工业特色小镇，打造百亿级产业集群；
（2）打好污染防治攻坚战：强化煤质管控，规范煤炭交易市场运行，有序推进冬季清洁取暖改造工作，持续推进燃煤锅炉综合治理。</td>
<td>（1）公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇，矿区进行煤炭资源开采，增加区域煤炭储备；
（2）矿区规划1座露天矿，即公婆泉露天矿，矿井设1座燃煤锅炉房，为冬季采暖的热源，安装1台29MW燃煤锅炉，同时配备脱硝、除尘、脱硫设施，确保燃气污染物实现达标排放。</td>
<td>符合</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">《酒泉市矿产资源总体规划（2021~2025）》</td>
<td>（1）加快煤炭绿色开发。以优化煤炭供给体系质量为主攻方向，发挥煤炭托底保障作用，深化煤领域供给侧结构性改革。优化煤炭生产结构，推广绿色开采技术，加强煤炭分级分质利用，提高原煤入洗率，加强清洁化、智能化开发利用。</td>
<td rowspan="2">公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇，煤矿进行煤炭资源开发，规划1座矿井，产能为300万t/a，采用露天开采方式；同时规划1座选煤厂，洗选规模为300万t/a，原煤入洗率为100%。</td>
<td rowspan="2">符合</td>
</tr>
<tr>
<td>（2）严格矿山最低开采规模设计标准。坚持矿山设计开采规模与储量规模相适应的原则，新建矿山严格执行矿山最低开采规模，不符合要求的不得新立采矿权；规划期内不再新建和改扩建年产30万吨以下煤矿、年产低于90万吨的煤与瓦斯突出煤。</td>
</tr>
<tr>
<td>《酒泉市“十四五”生态环境保护规划（2021~2025）》</td>
<td>（1）加强工业企业污染防治。加快工业园区“一区一热源”建设，集中供热管网暂时无法覆盖的区域使用电、天然气等清洁能源供暖，坚决淘汰燃煤采暖锅炉。拆除10蒸吨以下燃煤工业锅炉，开展工业炉窑深度治理，淘汰炉膛直径3米以下燃料类煤气发生炉，原则上不新建燃煤热风炉，坚决整治烟气旁路排放。
（2）加强大气面源污染治理。加强企业堆煤、堆料、建筑渣土消纳场和混凝土搅拌站粉尘排放监管。</td>
<td>（1）公婆泉矿区进行煤炭资源开采，规划矿井配套建设燃煤锅炉，安装1台29MW燃煤锅炉，作为冬季采暖热源；非采暖季采用空气热源泵提供热水；
（2）规划矿井原煤及洗精煤采用封闭式储煤棚进行存储；
（3）规划矿坑水处理站、危险废物暂存间均采用防渗措施。</td>
<td>符合</td>
</tr>
<tr>
<td>《酒泉市“十四五”能源发展规划》</td>
<td>加快推进煤炭资源开发。优化煤炭资源配置，促进煤炭资源配置向优势企业集中，提升资源开采能力，推动煤炭产业绿色化、智能化发展。</td>
<td>公婆泉矿区进行煤炭资源开采，规划矿井严格按照绿色矿山的要求进行设计、建设及运行，推动煤炭产业绿色化、智能化发展。</td>
<td>符合</td>
</tr>
</table>

	煤炭、石油开采。“十四五”末本规划每年达到950万吨的煤炭开采，每年80万吨的石油开采。煤炭开采主要的大气污染物是粉尘，粉尘应通过干法处理或者湿法处理，防止二次污染。	公婆泉矿区进行煤炭资源开采，开采规模为300万t/a。设计采用露天开采方式，采掘场粉尘采用湿法降尘，防止二次污染。	符合
	预防或减轻不良环境影响的措施。严格落实甘肃省“三线一单”生态环境管控要求，通过调整规划项目选址选线、论证工程规模的环境合理性以及环境污染防治措施等手段确保规划项目满足“三线一单”管控要求。	矿区位于甘肃省“三线一单”生态环境管控单元中的一般管控单元。规划采取的各项污染防治措施和生态保护措施，能满足其管控要求	符合
《酒泉市国土空间总体规划》(2021～2035年)	以国家产业政策和酒泉市矿产资源实际为依据，明确开采方向，调控矿产资源开采总量，促进矿产资源开采总量与经济社会发展水平相适应	公婆泉矿区范围不涉及生态红线，矿区西侧边界与部分城镇开发边界重叠（重叠部分为马鬃山镇），根据肃北县自然资源局《关于马鬃山公婆泉煤矿矿区总规范围的说明》（肃自然资规函字〔2024〕27号），同意公婆泉矿区规划范围与马鬃山镇总体规划重叠编制，矿区在建设时，原则上要避让镇区，不得占用现状镇区；待马鬃山镇规划调整中将重叠部分调出后，重叠部分方可进行开发建设。根据规划，重叠部分属规划的二采区、三采区。矿区先进行首采区的开采，首采区面积为4.6km^2，服务年限约8.9a。待城镇开发边界调出矿区后，方可进行二、三采区的开发建设。	符合
	规范矿产资源开发布局。 重点开采区14个：重点开采区14个：肃北霍勒扎德盖–观音山金多金属重点开采区、肃北红尖兵硅石重点开采区、敦煌市五一山–新泉北钒多金属重点开采区、敦煌市青墩峡饰面石材重点开采区、瓜州东虎沟金重点开采区、肃北小西弓金重点开采区、肃北县菱）槽红旗山一带硅石饰面石材重点开采区、金塔架子山硅石饰面石材矿重点开采区、金塔北河湾–四道红山饰面石材重点开采区、肃北别盖菱镁矿重点开采区、阿克塞县黄草滩一带硅石重点开采区、阿克塞县红柳沟石棉矿重点开采区、阿克塞县当金山石灰岩重点开	公婆泉矿区属酒泉市国土空间规划中14个重点开采区之一。	符合

	采区、肃北县公婆泉煤矿重点开采区。		
	能源设施－煤炭：红沙梁矿井、红沙梁露天矿、公婆泉煤矿、吐露东露天矿、红沙梁东露天矿、传统能源提质增效工程（推进肃北县银玄、凯富和金塔县紫山子等煤矿开采升级项目投产、加快推进肃北县红沙梁煤矿项目）等。	公婆泉矿区规划一座露天煤矿，即公婆泉煤矿。	符合
《肃北蒙古族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（肃政发〔2021〕29号）	（1）挖掘煤炭产业潜能。顺应煤炭市场需求和酒泉市发展实际，充分对接国家及省市煤炭产业各项政策，积极整合开发区内煤炭资源，建设绿色矿山和智能矿山，促进煤炭分级分质开发利用，重点发展清洁煤、煤炭深加工。到2025年，力争煤炭产能达到600万吨，煤炭入选率达到90%以上，单个煤炭产能均达到60万吨。 （2）清洁煤。鼓励120万吨及以上煤矿采用绿色开采技术，推进煤矿清洁生产，加强资源综合利用，采用先进的生产管理和安全管理系统，综合采煤和能耗指标等达到全省先进水平。落实国家有关商品煤质量的规定，建立健全煤炭质量管理体系，完善煤炭清洁储运体系，加强煤炭质量全过程监督管理。	（1）公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇，矿山进行煤炭资源开采，矿区规划1座矿井，开采规模300万t/a，原煤入洗率为100%。 （2）规划矿井按照绿色矿山标准进行设计、建设及运行。矿区规划1座矿井，同时配套建设1座选煤厂，原煤入洗率为100%。原煤经洗选后，满足商品煤质量管理暂行办法的规定要求。	符合
《肃北县矿产资源总体规划（2021~2025)》	（1）加快煤炭绿色开发。 以优化煤炭供给体系质量为主攻方向，发挥煤炭托底保障作用，深化煤炭领域供给侧结构性改革；推动吐鲁东部煤炭、红沙梁东勘查区煤炭、公婆泉煤矿等优质产能释放。优化煤炭生产结构，推广绿色开采技术，加强煤炭分级分质利用，提高原煤入选率，加强清洁化、智能化开发利用。	公婆泉矿区位于马鬃山镇，矿区进行煤炭资源开采，属矿产资源总体规划中的公婆泉煤矿。矿区规划一座露天矿井，原煤入洗率为100%	符合
	（2）严格矿山最低开采规模设计标准。 坚持矿山设计开采规模与储量规模相适应的原则，新建矿山严格执行矿山最低开采规模，不符合要求的不得新立采矿权；规划期内不再新建和改扩建年产 30 万吨以下煤矿、年产低于90万吨的煤与瓦斯突出煤矿。	矿区规划1座露天矿井，开采规模为300万t/a。	符合
	（3）全面推进绿色矿山建设 新建矿山严格按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理。	规划矿井严格绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理	符合

《肃北县生态环境保护"十四五"规划》	（1）挖掘煤炭产业潜能。 建设绿色矿山和智能矿山，促进煤炭分级分质开发利用，重点发展清洁煤、煤炭深加工，构建以"洗精煤、高活性腐植酸、提质煤、兰炭"为主导的产品体系。到 2025 年，力争煤炭产能达到 600 万吨，煤炭入选率达到 90%以上，单个煤炭产能均达到 60 万吨以上。	公婆泉矿区位于马鬃山镇，矿区进行煤炭资源开采，规划1座露天矿井，开采规模为300万t/a，原煤入洗率为100%。	符合
	（2）加快推动清洁煤产业发展。 鼓励 120 万吨及以上煤矿采用绿色开采技术，推进煤矿清洁生产，加强资源综合利用，采用先进的生产管理和安全管理系统，综合采煤和能耗指标等达到全省先进水平。积极发展煤炭洗选，针对 90 万吨以上的煤矿，配套建设煤炭洗选设施，依托银玄等大型煤矿完成就近洗选加工，力争到 2025 年煤炭入选率达到 90%以上。落实国家有关商品煤质量的规定，建立健全煤炭质量管理体系，完善煤炭清洁储运体系，加强煤炭质量全过程监督管理。	矿区规划1座露天矿井，开采规模为300万t/a。规划矿井按照绿色矿山标准进行设计、建设及运行。矿区规划1座矿井，同时配套建设1座选煤厂，原煤入洗率为100%。原煤经洗选后，满足商品煤质量管理暂行办法的规定要求。	符合
《肃北蒙古族自治县国土空间总体规划》(2021 ~ 2035 年)	挖掘矿产能源潜力。 矿产资源开发保护策略：以"马鬃山经济开发区"为核心，深入挖掘矿产能源的开发利用空间，在大力发展传统能源的同时，发展风电、太阳能等清洁能源。产能持续优化整合，在原煤生产方面，将进一步淘汰落后产能，鼓励建设先进产能；在煤炭转化方面，鼓励发展洗精煤、高效燃煤发电、煤炭深加工示范以及煤炭分质利用。	公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇。矿区进行煤炭资源开采。矿区规划1座露天矿井，开采规模为300万t/a。规划矿井按照绿色矿山标准进行设计、建设及运行。矿区规划1座矿井，同时配套建设1座选煤厂，原煤入洗率为100%。原煤经洗选后，满足商品煤质量管理暂行办法的规定要求。	符合
	优化矿产资源开采布局： 市级重点开采区 4 个：肃北红尖兵硅石矿重点开采区、肃北县芨笈檐红旗山—带硅石饰面石村重点开采区、肃北别盖菱锐矿重点开采区、肃北蒙古族自治县公婆泉煤矿开采区。	公婆泉矿区属肃北县国土空间规划中4个重点开采区之一。	符合

根据上述分析，本轮规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护方面与上层位规划是相符的。

2.3.3 与同层位规划的协调性分析

与同层位规划的协调性分析如下：

表 2.3-5　与同层位规划的协调性分析

名称	同层位规划	矿区规划	协调性
《肃北县综合运输交通发展“十四五”规划（2021年～205年）》	（1）G215（马鬃山－宁洱公路马鬃山口岸至马鬃山镇段）：起点位于马鬃山口岸，路线由北向南方向布设，终点至马鬃山镇，全长 107 公里，本次规划是在已建成的二级公路基础上进行升级改造，计划总投资 25.00 亿元。 (2) “十四五”期间，规划建制村通双车道公路改造 2 条，总里程为 199.5 公里，计划总投资 1.6 亿元，其中马鬃山—金庙沟村 134.5 公里，马鬃山—公婆泉村 65 公里。	（1）公婆泉矿区南侧约 200m 处为 G215 线，G215 线不在矿区开采范围内； （2）马鬃山—公婆泉村、马鬃山—金庙沟村乡村道路穿越规划的矿区范围。本轮规划拟对该乡村道路进行改线，改至矿区边界外。	采取措施后协调
《甘肃省肃北蒙古族自治县草原生态保护、修复与建设规划（2020～2030年）》	**马鬃山地区干旱荒漠沙尘源屏障带**：该区域范围包括马鬃山地区，即马鬃山明水村、云母头村、马鬃山村、音凹峡村、公婆泉村、金庙沟村。草地生态保护、修复和利用措施： ①以天然植被保护为重点，加强草地的保护和管理。保护防风固沙植物，禁止砍挖和樵柴；合理利用草地，制定适宜的载畜量，禁止过度放牧和乱开采矿产资源，遏制沙化土地的扩展。 ②禁止滥利用水资源，禁止矿山过度抽取地下水造成天然草地植被的退化和草地植物的死亡。 ③草地鼠虫害防治治理；加强草地鼠虫害预测预报和防治治理。 ④加强荒漠生态系统的保护，保护濒危野生动植物及其栖息地；围栏封育保护濒危植物，促进生物多样性发展。加强马鬃山北山羊保护区的管理，促进区域荒漠草地生态系统的自然恢复； ⑤落实草原生态补偿政策，实施禁牧、休牧和轮牧措施，对退化草原进行恢复治理；实施风沙源草原治理工程，通过围栏封育、补播种植梭梭、柽柳、霸王、荒漠锦鸡儿等改良措施，对沙化草地进行综合治理；实施草原防灾减灾工程，加强草原灾害监测预警系统建设、提高抵御自然灾害的能力。	公婆泉矿区位于马鬃山镇旁，矿区进行煤炭资源开发，矿区范围距离北山羊自然保护区最近距离约 6.5km。经调查矿区范围无保护植物分布。矿区范围涉及国家二级公益林及地方公益林、天然牧草地。根据《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34 号）及草原法的规定，建设单位应依法依规办理公益林、天然牧草地的征占用手续。此外，矿山开发建设应严格按照矿山地质环境保护与生态恢复治理方案的要求，对露天开采造成的植被损害进行恢复。	采取措施后协调
肃北马鬃山经济开发区发展规划（2020～2035	发展思路与目标（煤炭采选）： （1）按照“煤矿的最低建设规模为 45 万吨，矿山最低服务年限为 10 年。”要求，针对现有的吐鲁露天煤矿，通过新建生产线、提升工艺等增大产能，力争	公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇东南侧，属肃北马鬃山经济开发区规定的核心区域。矿区规划一座矿井，即公婆泉煤矿，	符合

年）	2025 年提升至 90 万吨左右, 积极推进窑街煤电集团酒泉天宝公司 2025 年年煤炭产能 500 万吨以上。鼓励 120 万吨及以上煤矿采用绿色开采技术，推进煤矿清洁生产，加强资源综合利用，采用先进的生产管理和安全管理系统，综合采煤和能耗指标等达到全省先进水平； （2）积极发展煤炭洗选，针对 90 万吨以上的煤矿，配套建设煤炭洗选设施，针对 90 万吨以上的煤矿, 依托银玄等大型煤矿完成就近洗选加工, 力争到 2025 年煤炭入选率达到 90%以上；结合当地民用燃料、铁矿冶炼所需燃料需求，适度发展型煤、水煤浆、煤粉等清洁煤产品；落实国家有关商品煤质量的规定，建立健全煤炭质量管理体系，完善煤炭清洁储运体系，加强煤炭质量全过程监督管理。	规划开采规模 300 万 t/a，同时配套建设一座选煤厂，洗选规模为 300 万 t/a，原煤入洗率为 100%。矿区开采原煤经洗选满足《商品煤质量管理暂行办法》的规定要求。	

根据以上分析可知:

（1）矿区范围涉及《肃北县综合运输交通发展“十四五”规划（2021 年～205 年）》中的乡村道路 X244，位于露天开采范围内，本轮规划建议对其进行改线，改至矿区边界外；

（2）矿区位于《甘肃省肃北蒙古族自治县草原生态保护、修复与建设规划（2020～2030 年）》中的马鬃山地区干旱荒漠沙尘源屏障带。矿区进行煤炭资源开采，应对草地生态进行保护、修复等。

2.3.4 与“三线一单”管控要求的符合性分析

本轮规划在规模、布局、结构等与“三线一单”管控要求的符合性分析见下表:

表 2.3-6　与“三线一单”管控要求的符合性分析

名称	管控要求	矿区规划	符合性
甘环发〔2024〕18	全省共划定环境管控单元 952 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。	（1）根据《酒泉市生态环境局关于甘肃省公婆泉矿区与酒泉市“三线一	符合

号文、甘政发〔2020〕68号文	一般管控单元。共83个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。	单”核查情况的复函》，公婆泉矿区范围涉及一般管控单元、优先保护单元的一般生态空间；其中：矿井工业场地、外排土场及与马鬃山镇重叠部分位于一般生态空间。根据《肃北蒙古族自治县人民政府关于甘肃省肃北县公婆泉矿区涉及“三线一单”的承诺函》，肃北县将在后续“三线一单”动态更新调整时，将矿区范围中的一般生态空间全部调整出。 （2）矿区进行煤炭资源开发，规划矿区范围不涉及永久基本农田，不涉及耕地； （3）规划矿井严格落实废气治理措施，实现达标排放；废污水经处理达标后，资源化利用；固体废物分类处置，矸石综合利用； （4）矿区开采过程采取“边开采、边治理”的措施； （5）矿区开发严格规定了水资源综合利用措施，固体废物综合利用措施。	
	空间布局约束： 落实生态环境保护基本要求。大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
	污染物排放管控： 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强生活污染和农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合班水产养殖布局，拉制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。		
	环境风险防控： 加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清除底泥、尾矿、矿渣等。		
	资源利用效率： 实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。		
酒政发〔2021〕53	全市共划定环境管控单元71个，分为优先保护单元44个、重点管控单元20个和一般管控单元7个，实施分类管控。	（1）根据《酒泉市生态环境局关于甘肃省公婆泉矿区与酒泉市“三线一	符合

号文	优先保护单元。共 44 个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照生态保护红线管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，严禁不符合国家有关规定和准入要求的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。	单”核查情况的复函》，矿区范围不涉及水源地保护区，不涉及一般管控单元、优先保护单元的一般生态空间。其中：矿井工业场地、外排土场及与马鬃山镇重叠部分位于一般生态空间。根据《肃北蒙古族自治县人民政府关于甘肃省肃北县公婆泉矿区涉及“三线一单”的承诺函》，肃北县将在后续“三线一单”动态更新调整时，将矿区范围中的一般生态空间全部调整出。 （2）矿区进行煤炭资源开发，规划矿区范围不涉及永久基本农田，不涉及耕地； （3）规划矿井严格落实废气治理措施，实现达标排放；废污水经处理达标后，资源化利用；固体废物分类处置，矸石综合利用； （4）矿区开采过程采取“边开采、边治理”的措施； （5）矿区开发严格规定了水资源综合利用措施，固体废物综合利用措施。	
	重点管控单元。共 20 个，主要包括中心城区和城镇规划区、工业园区（集聚区）等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，以产业高质量发展和环境保护协调为主，优化空间布局，推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。		
	一般管控单元。共 7 个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。		
《酒泉市生态环境准入清单（试行）》	**肃北蒙古族自治县一般管控单元（环境管控单元编码 ZH62092330001）** **空间布局约束：**1、大力发展生态环保产业。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。2、执行国家相关法律法规及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），省、酒泉市水污染防治、大气污染防治。土壤污染防治等相关要求。 **污染物排放管控：**1、落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。2、执行国家相关法律法规以及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号），省，酒泉市水污染防治、大气污染防治、土壤污染防治等相关要求，确保环境质量总体满足功能区要求。 **环境风险防控：**加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 **资源利用效率：**实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。		

	酒泉市生态环境总体准入清单——优先保护单元——一般生态空间 **（1）限制开发建设活动的要求**：一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理，一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。开发建设活动位于一般生态空间内的各类自然保护地、保护区的，按照国家相关法律法规、条例及相关管理要求进行管理；功能属性交叉的，按照管控要求严格程度，从严管理；不属于各类自然保护地、保护区的一般生态空间，按照区域主体生态功能，主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为，确需进行的开发建设活动，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。 **（2）允许开发建设活动的要求**：生态保护修复和环境治理活动；居民正常生产生活设施建设、修缮和改造；符合法律法规的林业活动；国防、军事等特殊用途建设、修缮和改造；生态环境保护监测、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源检测或勘探，以及地质勘查活动；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；必要的河道、堤防、岸线整治等活动。以及防洪设施和供水设施建设、修缮和改造活动；公路铁路交通、输油输气管线等线性工程；公共基础设施建设；观光旅游、休闲农业开发活动；矿产资源勘探。对列入国家和省级规划的重大民生项目、重大基础设施项目，涉及一般生态空间的，应优化空间布局、主动避让；确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。	规划矿区外排土场、矿井工业场地等区域位于优先保护单元的一般生态空间，规划范围不涉及自然保护区。根据《肃北蒙古族自治县人民政府关于甘肃省肃北县公婆泉矿区涉及“三线一单”的承诺函》，肃北县将在后续“三线一单”动态更新调整时，将矿区范围中的一般生态空间全部调整出。	调整后符合

2.3.5 与规划环评成果的符合性

本次规划与规划环评成果的符合性分析见表 2.3-7。

表 2.3-7　与规划环评成果的符合性分析

类别		规划环评成果	本次规划内容	符合性
《甘肃省矿产资源总体规划 (2021～	生态环境保护措施	治理生态环境。大量的开采已经对生态环境造成了严重的破坏，生态环境的保护不仅要继续以预防为主，更需要彻底治理。可通过种植绿色植物、对矸石山进行矿区土壤修复等方式来吸附固体颗粒物，钝化	公婆泉矿区进行煤炭资源开发，规划采用露天开采方式，对剥离的表土单独保存，严格控制地面扰动范围；规划矿区采取“边开采、边治	符合

2025 年）环境影响报告书》		重金属，减少水土流失。	理”的措施，防止水土流失。洗选矸石最终用于露天采坑回填。	
	三废治理措施	（1）能源开发项目中固体废物主要为煤矸石，可按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行处理处置； （2）矿区煤矸石的利用率应达到 70%以上，有条件的矿区应实施矸石井下充填，减少占地、减轻地表沉陷和环境污染。	规划矿区采用露天开采方式，剥离物前期外排，后期实现内排。洗选矸石用于回填露天采坑。	符合
		煤炭洗选加工，降低煤炭的硫分和灰分，限制高硫分、高灰分煤炭的开采。新建煤矿应当同步配套建设煤炭洗选设施。对已建成的煤矿，除所采煤炭属于低硫分、低灰分或者根据已达标排放的燃煤电厂要求不需要洗选的以外，应当限期建成配套的煤炭洗选设施。	矿区规划 1 座矿井，配 1 座选煤厂，原煤入洗率达 100%。	符合
	露天场地生态恢复与建设	场地整治与覆土： 露天采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定。水平地和 15º以下缓坡地可采用物料充填、底板耕松、挖高垫低等方法；15º以上陡坡地可采用挖穴填土、砌筑植物盆（槽）填土、喷混、阶梯整形覆土、安放植物袋、石壁挂笼填土等方法。	矿区规划范围地势较为平坦。矿区首采区剥离物外排，接续采区实现内排。	符合
		露天场地恢复与利用： 露天场地作为内排土场时，场地水土保持与稳定性、植被恢复要求相关要求执行。		
	生态环境准入清单（一般管控单元）	（1）空间布局约束：大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地； （2）污染物排放管控：落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。 （3）环境风险防控：加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。	（1）根据《酒泉市生态环境局关于甘肃省公婆泉矿区与酒泉市“三线一单”核查情况的复函》，矿区范围不涉及水源地保护区，不涉及一般管控单元、优先保护单元的一般生态空间。其中：矿井工业场地、外排土场及与马鬃山镇重叠部分位于一般生态空间。根据《肃北蒙古族自治县人民政府关于甘肃省肃北县公婆泉矿区涉及“三线一单”的承诺函》，肃北	符合

		禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 （4）资源利用效率：实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。	县将在后续“三线一单”动态更新调整时，将矿区范围中的一般生态空间全部调整出。 （2）矿区进行煤炭资源开发，规划矿区范围不涉及永久基本农田，不涉及耕地；	
	生态环境准入清单（一般生态空间）	一般生态空间：是提供生态服务和生态产品为主的区域，原则上按照限制开发区域进行管理。一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。	（3）规划矿井严格落实废气治理措施，实现达标排放；废污水经处理达标后，资源化利用；固体废物分类处置，矸石综合利用； （4）矿区开采过程采取“边开采、边治理”的措施； （5）矿区开发严格规定了水资源综合利用措施，固体废物综合利用措施。	
《甘肃省矿产资源总体规划（2021～2025年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2022]181号）	坚持生态优先、绿色发展。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束，合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。		公婆泉矿区属甘肃省矿产资源总体规划的矿区之一，区块编号为CQ001（肃北县公婆泉煤矿），开采矿种为煤炭。	符合
	严守生态保护红线，进一步优化矿业权设置矿产资源开发布局，依法依规对生态空间实施严格保护。		经核实，矿区规划范围不在生态红线范围内。	符合
	严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的矿山总数控制在2500个以内，实行煤矿、铁矿、铜矿等重点矿种的最低开采规模准入要求，大中型矿山比例达到25%以上。规划期不再新建和改扩建年产30万吨以下煤矿、年产低于90万吨的煤与瓦斯突出煤矿。		公婆泉矿区规划开发规模3.00Mt/a，规划建设1座矿井，即公婆泉露天煤矿，开采规模为3.00Mt/a。	符合
	严格环境准入，保护区域生态功能。严格落实甘肃省生态环境分区管控要求，与一般生态空间存在重叠的72处开采规划区块和314处勘查规划区块，应严格执行一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山环境保护、生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。		公婆泉矿区位于“三线一单”生态环境分区管控中的一般管控单元。矿区规划、规划环评针对矿区开发提出了相应的污染防治、生态恢复治理等对策措施，并针对规划提出了优化建议，降低规划实施对环境的不利影响。	符合

	加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，严格执行矿山生态修复和环境治理制度，强化生态环境保护。		

根据以上分析，本轮规划与《甘肃省矿产资源总体规划（2021～2025年）环境影响报告书》及其审查意见的规定是相符合的。

2.4 规划方案的初步筛选

根据规划文本，主要对井田划分方案及开拓方式进行了比选。

2.4.1 方案概述

方案一：将矿区规划为 1 个露天矿田，即公婆泉露天矿

公婆泉露天矿田范围以矿区边界为界，矿区范围即为矿田范围。规划该矿田东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2，地质资源量 97.38Mt。采用露天开采方式，规划生产能力 3.0Mt/a，服务年限 21.3a。

露天开采区东部境界以煤 1 层 1.5m 可采边界反推至地表为界；北部境界以苦泉沟河南岸侧外推 200m 作为地表境界，下推至煤 1 层底板作为深部境界；南部以矿权界作为地表境界，下推至煤 1 层底板作为深部境界；西部境界以煤 1 层 1.5m 可采边界反推至地表为界。

露天开采境界技术特征：

东西宽：1.05km～2.96km；

南北长：1.59～3.73km；

露天开采面积：14.58km^2；

最大开采深度：220m。

露天开采范围内地质资源量 97.38Mt，露天矿可采储量为 70.25Mt，规划设计生产能力 3.0Mt/a，设计服务年限为 21.3a，满足《煤炭工业露天矿设计规范》要求。

井（矿）田划分方案一见图 2.1-1。规划井（矿）田方案一主要技术特征见表 2.4-1。

表 2.4-1　规划井（矿）田方案一主要技术特征表

项目		公婆泉矿田
范围	东西长（km）	4.8
	南北宽（km）	10.4
	面积（km^2）	36.90
储量	规划开发利用资源量（Mt）	97.38
	估算可采储量（Mt）	70.25
开拓方式		露天开采
设计生产能力（Mt/a）		3.0
服务年限（a）		21.3

水平数目（个）/一水平标高（m）	

方案二：将矿区规划为 1 个井田，即公婆泉井田。

公婆泉井田范围以矿区边界为界，矿区范围即为井田范围。规划该井田东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km²，地质资源量 97.38Mt。采用地下开采方式，规划生产能力 0.9Mt/a，服务年限 51.6a。

井（矿）田划分方案二见图 2.4-2。规划井（矿）田方案二主要技术特征见表 2.4-2。

表 2.4-2　规划井（矿）田方案二主要技术特征表

项目		公婆泉矿田
范围	东西长（km）	4.8
	南北宽（km）	10.4
	面积（km²）	36.90
储量	规划开发利用资源量（Mt）	97.38
	估算可采储量（Mt）	65.0
开拓方式		斜井开拓
设计生产能力（Mt/a）		0.9
服务年限（a）		51.6
水平数目（个）/一水平标高（m）		

2.4.2 方案比选

各方案优缺点比较见表 2.4-3。

表 2.4-3　方案比选表

项目	方案一	方案二	推荐方案
方案概述	划分为一座矿井，面积为 36.90km²，采用露天开采方式，开采规模	划分为一座矿井，面积为 36.90km²，采用井工开采方式，开采规模	方案一
资源赋存条件	公婆泉矿井煤炭资源埋深浅，煤层顶板底板岩性以泥岩、粉砂岩为主，局部为细砂岩、泥质粉砂岩和砂质泥岩，抗压强度低，局部地段煤层已有部		方案一
资源回采率	85%以上	65%左右	方案一
工程投资	采用露天开采，前提工程前期投资小，开采成本小，投资较小。	采用斜井开拓，前期涉及井巷工程，工程量大，工程投资大，开采成本相	方案一
后续运行管		0.9	方案一
资源利用	21.3	51.6	方案一

污染防治	露天开采扬尘、汽车运输、煤炭装卸、排土场等无组织扬尘点多，矿区采取洒水，工作面采用雾炮喷雾洒水等，可有效防治粉尘对周围环境的影响。	开采活动全部位于地下，地面主要为选煤、原煤地面存储、矸石堆存、通风系统产生的废气，采取措施后对大气环境影响较小。	方案二
	露天开采，剥离物较多，产生的固体废物量大。生活垃圾、污水处理站污泥集中收集后运至当地生活垃圾收集点。检修废油交有资质单位处理。	井筒掘进及采煤、选煤等环节均会产生矸石。生活垃圾、污水处理站污泥集中收集后运至当地生活垃圾收集点。检修废油交有资质单位处理。	方案二
生态环境影响	露天开采，地表全部剥离，破坏原有植被、土壤环境及原有地貌。	煤层开采造成地表沉陷，形成裂缝、深陷坑等形式的地表破坏，导致沉陷区土壤环境、植被等立地条件改变	方案二
安全生产	（1）无井筒施工的相关风险； （2）煤层埋深浅，部分区域煤层已经出露，露天开采安全系数较高。	（1）矿区煤层顶底板围岩条件差，井工开采巷道维护困难，开采存在安全隐患	方案一

根据以上方案比选可知：

（1）公婆泉井田内可采煤层为煤 1、煤 2、煤 3，根据开采煤层底板等值线图可知，大部分煤层埋藏较浅，井工开采无法全部利用浅部资源。采用露天开采浅部资源回收，提高资源利用效率，不能满足井工煤矿清洁生产要求；

（2）根据地质勘查报告，矿区煤层顶底岩体质量等级基本为Ⅴ类，岩石强度低，稳定性差，对井巷的施工和维护不利，存在安全隐患；

从资源赋存角度，煤层埋深浅，煤层倾角，矿区资源采用井工开采机械化开采难度大，资源回收率低，不能满足井工煤矿清洁生产要求；从煤矿安全生产角度考虑，井工生产存在着较多隐患，开采存在较大的安全风险。因此从矿井开发的可行性角度，受矿井安全因素及资源赋存情况限制，矿井煤炭资源开采采用露天开采方式更为合理。

3、环境现状调查、分析与评价

3.1 环境现状调查

3.1.1 自然地理状况

3.1.1.1 交通地理位置

公婆泉矿区位于肃北县马鬃山镇（原公婆泉乡）以东，行政区划属酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理坐标（CGCS2000 坐标系）：东经 97°01′22″～97°05′28″，北纬 41°45′23″～41°51′01″。区内有 S216 线与 G312、G30 高速公路于玉门镇桥湾村贯通，行程 154km。从桥湾向西 80km 到达兰新铁路瓜州站，向东 50km 到达兰新铁路玉门站。北京至乌鲁木齐的 G7 高速公路从矿区外北面经过。对外交通便捷。

3.1.1.2 地形、地貌

矿区位于北山山系马鬃山北缘的山间盆地内，海拔 1700～1780m。盆地中央宽缓，周围是低山丘陵，盆地地形呈南西高，北东低，最大高差约 80m。盆地内浅表盖层由于长期遭受风蚀作用，形成南西～北东走向的垄岗状地貌，受其影响在盆地中央局部地带出现宽十至数百米的带状阶地，阶地多被第四系砂土、砾石层覆盖。区内植被不发育，仅在地势低凹阶地有杂草丛生。

3.1.1.3 气候、气象

项目区属典型的大陆性气候，干旱少雨多风，蒸发量远大于降雨量，具有高温、严寒，冬长夏短的自然特点。据马鬃山气象站统计资料，最高温度 33℃；最低温度零下 27.25℃；年平均温度为 4.68℃。冰冻期为 10 月下旬至翌年 5 月上旬；风季为每年 4~6 月，年平均最大风速为 20s/m。年降水量平均 78.08 mm，年蒸发量平均 3342.62mm。

3.1.1.4 区域地质

一、区域地层

项目区地处北山造山带北缘。出露地层有寒武系、奥陶系、志留系、石炭系、三叠系、侏罗系、白垩系、新近系和第四系。侏罗系及以前地层均分布在矿区周边区域。各地层岩性、厚度详见区域地层简表如下:

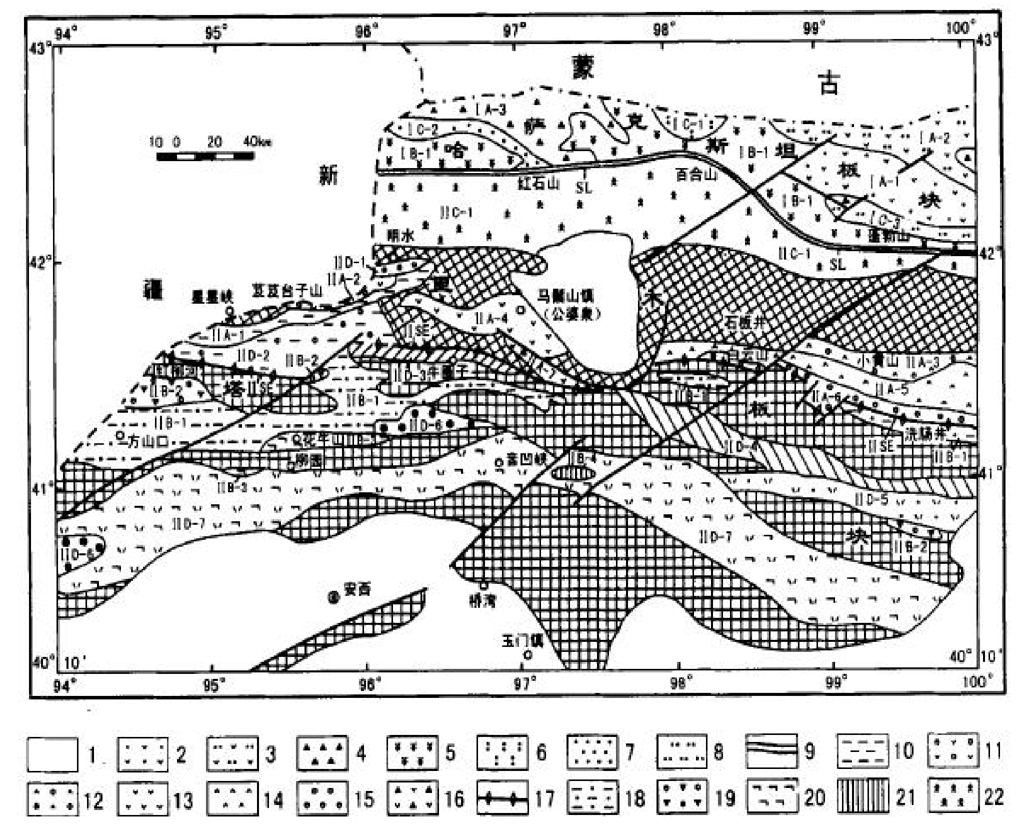
表 3.1-1　区域地层简表

地层系统				代号	厚度	岩性简述及古生物特征
界	系	统	群组			
新生界	第四系	全新统		Qh	1～15	砾石、砂土、淤积泥及冲积黄土。
		中、上更		Qp_{2-3}	3～20	河流冲、洪积沙砾石层。
		下 更 新		Qp_1	5～10	灰白～浅肉红色半固结巨砾岩、钙泥质胶结。
	新近系	上新统	苦泉组	N_2k	10～60	为一套桔（橙）红色粉砂质泥岩夹杂色泥岩及砂砾岩，局部夹淡水灰岩扁豆体和膏盐层。产腹足类 *Pseudophsa* cf. *Grabain* 等化石。
中生界	白垩系	下统	赤金堡组	K_1c	269	浅灰绿色、褐绿色泥岩，紫红色～桔红色粉砂岩、含砾砂岩夹粉砂质泥岩、钙质粉砂岩，偶夹炭质泥岩、页岩及煤线。产？*Ferganoconcha* sp.,*sphaerium anderssoni*(Gr.) *probacalia* sp., *sphaerium* aff.*subplanum* 及昆虫等。
	侏罗系	中统	头屯河组	J_2t	2027	为一套黄绿、灰绿、紫色、杂色泥岩、砂质泥岩、灰绿色砂岩夹凝灰岩，上部以细砂岩、含砾粗砂岩、粗砂岩及粉砂岩为主；中夹炭质泥岩及煤线。含 *Ginkgoites lepids, Neocalamites* sp.
			水西沟群	J_2s	650	由一套含煤碎屑岩组成。中、下部由砾岩、砂岩、泥岩及煤层构成；上部夹紫红色碎屑岩和泥岩、粉砂岩。各地岩性差异较大。 产 *Cladophlebis* sp.,*Neocalamites* sp.,*Ginkgoites* cf. *Lepidus(Hees) Florin* 等化石。
		下统	芨芨沟组	J_1j	838	灰紫、灰绿色巨厚层状砾岩、含砾砂岩、石英长石砂岩、粉砂质泥岩等。以山麓冲洪积为特征，厚度变化大。
	三叠系	上统	珊瑚井组	T_3s	438	主要为灰色、灰绿色含砾砂岩、杂砂岩、长石石英粉砂岩及页岩组成。厚度随地而异，变化大。产丰富的淡水鱼化石和植物化石。鱼化石有：*Ptycholepidae,Eughatyidae* 等；植物化石为 *Bernoulia*？*Zeilleri* 等
		中、下统	二断井组	$T_{1-2}e$	1032.80	下部以紫红色砾岩、含砾粗砂岩夹细砂岩为主；上部以紫红色、少量灰白色含砾粗砂岩夹细砂岩
晚古生界	石炭系	下统	白山组	C_1b	1140	以各类火山碎屑岩与沉积岩为主，局部夹中酸性熔岩。岩性、岩相变化剧烈。 含丰富的珊瑚、腕足类化石：*Kueichouphyllum* sp.,*Gigantoproductus edelburgensis(phillips)* 等。
			红柳园组	C_1h	684	主要为一套灰、深灰、灰绿色板岩、砂质粉砂质板岩、含炭板岩夹灰、灰绿色中薄层变砂岩、变细～

地层系统				代号	厚度	岩性简述及古生物特征
界	系	统	群组			
						粉砂岩、含砾岩、生屑灰岩、灰岩变玄武岩、变安山质凝灰岩；底部为黄白色厚层状底砾岩。产腕足类 *Marginifera Vi-seeniana,Martiaia decora* 及 *Eochoristites* sp.等。
早古生界	志留系	中统	公婆泉群	S_2g	998.50	主要岩性为灰、深灰、灰绿色英安质火山角砾岩、角砾凝灰岩、安山质岩屑凝灰岩夹流纹质凝灰熔岩、玄武岩、凝灰质角砾岩、凝灰质砂岩偶夹英安岩、安山岩。总体以中酸性火山碎屑岩为主。产 *Amarphgnathrs* sp.， *A.amarphognthiform* 等化石。
	奥陶系	中统	牛圈子	O_2n	784.70	下部以变玄武岩为主夹砂板岩, 中上部为变玄武岩。底部为组成蛇绿混杂岩的上部端元镁铁质堆晶岩和块状均质辉长岩。Rb-Sr 全岩等时线年龄值为48b±18Ma。
元古界	寒武系		马鬃山混杂岩	Z∈m	1465.18	蛇绿岩岩片，主要由橄榄二辉岩、橄辉岩、蛇纹岩、斜长岩、辉长岩等岩石组成。玄武岩岩片，主要岩性为灰绿色块状变质玄武岩。片岩岩片，主要为绿泥钠长石英岩、斜长黑云石英片岩、绢云绿泥片岩等。含：*Leiopsophaera solida* 等

二、区域构造特征

该区处于塔里木—中朝与哈萨克斯坦两大板块的对接部位。大洋岩石圈及沟弧盆体系蛇缘岩套出露较完整。洋壳向陆壳演化过程中的火山—花岗岩类的岩浆活动繁多。成熟陆壳的再裂陷作用和裂谷型岩浆作用占重要地位。



1. 中新生界盆地； 2. 大南山－ 希热哈达中晚奥陶世陆缘火山活动带 （ IA-1) ; 3. 碎石山—圆包山—英安山志留纪陆缘火山活动带 （ IA-2) ; 4. 双沟山—雀儿山—芦草井早中泥盆世陆缘拗陷带 （ IA-3) ; 5. 野马泉－ 绿条山－ 六驼山早中石炭世岛弧带 （ IB-1) ; 6. 沙林浩来晚二叠世裂陷槽 （ IC-1) ; 7. 双沟山—红石山北早二叠世断陷盆地 （ IC -2) ; 8. 芦草井六驼山二叠纪裂陷带 （ IC -3) ; 9. 红石山—百合山—蓬勃山晚古生代缝合带 （ SL) ; 10. 星星峡南- 破城山寒武- 奥陶纪陆棚海 （ ⅡA -1) ; 11. 芨芨台子山南—破城山晚奥陶世弧后盆地 （ ⅡA-2) ; 12. 小黄山晚奥陶世弧后盆地 （ ⅡA -3) ; 13.窑洞努如—公婆泉志留纪岛弧带 （ ⅡA-4) ; 14. 白云山—斜山—东七一山志留纪岛弧带 （ ⅡA-5) ; 15. 白云山—花石头山晚奥陶世弧前盆地 （ ⅡA-6) ; 16. 马鬃山寒武纪夭折裂谷 （ ⅡA-7) ; 17. 红柳河—牛圈子—洗肠井早古生代缝合带 （ ⅡSE) ; 18. 方山口—双鹰山—洗肠井南寒武—奥陶纪大陆坡 （ ⅡB-1) ; 19. 塔水井—黑尖山—红山井南志留纪前陆盆地 （ ⅡB-2) ; 20. 辉铜山—花牛山奥陶纪陆缘裂谷带 （ ⅡB-3) ; 21. 珊瑚井奥陶纪裂陷槽 （ ⅡB-4) ; 22. 白山—狼娃山—蓬勃山南早中石炭世岛弧带 （ⅡC -1)

图 3.1-1　北山地区大地构造略图

三、岩浆岩

岩浆活动强烈且频繁，按出露火成岩类的顺序大致可分下列几种：

（1）基性岩和超基性岩体，部分具有半侵入半喷发性质，大致沿前震旦系与石炭系之间的断裂带形成。如辉石岩、蛇纹岩、辉绿岩、辉长岩等。

（2）灰色花岗岩及花岗闪长岩无侵入在基性岩内。

（3）红色花岗岩未侵入于灰色花岗岩中，但很可能后者为前者的边缘相。

3.1.1.5 区域水文地质

区域水文地质范围内为北山山系马鬃山北缘的山间盆地，区内地形南西高，北东低，属典型的大陆性气候，干燥多风，春冬为风季，夏季酷热，冬季严寒。区内气候的特点是

降水少，蒸发量大，气候干燥，无常年性地表水流，呈现干旱荒漠的地貌景观，雨季时有暂时性洪水。这些条件对地下水的形成、运移不利。反映在地下水资源方面则是十分贫乏且水质较差，反映在矿区水文地质方面，则是水文地质条件简单，地表水和地下水对矿井开采影响小。

区内地下水平时接受大气降水和北山基岩裂隙水的补给，受地形和构造的控制，地下水通过山前冲洪积倾斜平原的中、新生界含水层（多透水不含水）向东南迳流，最后在东南的低洼处蒸发排泄和向东南迳流排泄，区域范围基本上是一个较完整的水文地质单元。

主要含（隔）水层特征

1、区域地下水赋存类型

（1）志留系中统变质岩系基岩裂隙水

主要分布于北部山区的基岩中，赋存于构造裂隙和风化裂隙中，含水层岩性主要为变质岩、花岗岩、砂岩和砾岩等，补给来源为大气降水，富水性取决于地质地貌条件及裂隙的发育程度，但由于降水量小，补给条件差，富水性弱。

（2）中～新生代基岩裂隙孔隙水

盆地沉积的新近系粗粒碎屑岩和白垩系沉积的碎屑岩为地下水的赋存提供了空间条件，泥岩、泥质细粒碎屑岩和粉砂岩构成了相对隔水层，粗砂岩、砂砾岩与泥岩、泥质粉砂岩在垂向上相间组合，形成多层层间含水层，各含水层、隔水层不仅在横向延伸上很不稳定，且在垂向上厚度变化亦大，但仍是区内的主要含水层。

（3）上更新统及全新统松散岩类孔隙潜水

区内第四系分布广泛，岩性主要为砂砾碎石、砂砾石和砾砂及少量亚砂土，但厚度不大，多透水而不含水，仅在厚度较大的洼地及沟谷处赋存有孔隙潜水，由于降水少，补给条件差，加之蒸发强烈，一般水量小，水质也较差。

2、地下水的补给、迳流、排泄条件

（1）碎屑岩类裂隙水

主要分布于北部山区的基岩裂隙水，其补给来源主要为降水入渗，排泄方式主要为蒸发和地下迳流，少量由泉水排泄。

（2）松散岩类潜水

由于区内松散岩类总厚度不大，且多透水而不含水，但局部仍然有砂砾层孔隙潜水，赋存于砂砾层的孔隙潜水，其主要补给来源为降水及洪流入渗，排泄方式主要为蒸发，蒸

腾作用和向东南迳流，少量下渗补给下部基岩裂隙水。

（3）碎屑岩类层间承压水

广泛分布于区内新近系和白垩系地层中的层间承压水，上覆厚薄不等的松散岩类，含水层以粗粒碎屑岩为主，补给来源主要是露头处的洪流入渗或通过上部松散岩类的垂直下渗间接补给新近系和白垩系承压水，由南西向北东方向迳流，它们的排泄途迳是多种多样的，往往随断层阻水或导水性质不同而改变，因区内人工开采极少，排泄仍然以地下径流为主，其它次之。

3、地下水水质

区域的地下水其化学成分均以氯离子和钠离子为主，水化学类型主要为 $Cl.SO_4-Na$，普遍具有高矿化度和高硬度的特征，区域内地下水矿化度多数大于 2 克/升，矿化度总体趋势不明显，但盆地中心略高于四周山区。

3.1.1.6 地表水

矿区内北部有一条由西向东的季节性河流，为苦泉沟河。仅洪水季节有短暂性水流。

3.1.1.7 动植物资源

该区域植被主要以合头草、中亚紫菀木、红砂、灌木亚菊、裸果木、珍珠猪毛菜、蒿叶猪毛菜、戈壁针茅、西伯利亚白刺、木本猪毛菜、细枝盐爪爪、多根葱、驼绒藜、细叶亚菊、沙蒿、木本铁线莲、霸王等为主要优势种和建群种。

由于该区域属于极端干旱的大陆性气候控制下的严酷荒漠自然环境，致使评价区所属动物区系的野生动物种类组成贫乏、简单，以北方型耐寒种类和中亚型耐旱种类为主。区域内无大型野生保护动物的繁殖及栖息地，常见哺乳类动物为蒙古兔、林姬鼠等啮齿动物；鸟类有毛腿沙鸡、沙百灵、岩鸽等；爬行类有荒漠麻蜥、变色沙蜥等。

3.1.1.8 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016) 及《中国地震动参数区划图》GB18306-2001，本区地震动峰值加速度为 0.15g，抗震设防烈度为Ⅶ度。

3.1.2 社会环境概况

3.1.2.1 行政区划

肃北蒙古族自治县地处河西走廊西段，是甘肃省唯一的蒙古族自治县、边防县和行政区划为两个独立片区的县，地处祁连山麓余脉，是“丝绸之路”的重要节点县。周边与 1 个

国家（蒙古国）、3个省区（新疆、青海、内蒙古）、10个县（市）接壤。县辖2个镇2乡（马鬃山镇、党城湾镇、石包城乡、盐池湾乡）、26个行政村、3个社区。周边与1个国家（蒙古国）、3个省区（新疆、青海、内蒙古）、10个县（市）接壤。是甘肃省面积最大的县，总面积6.67万平方公里。县辖2镇2乡（马鬃山镇、党城湾镇、石包城乡、盐池湾乡）、26个行政村、3个社区。2023年末，全县户籍人口12657人，其中蒙古族4793人，占37.83%；汉族7406人，占58.5%；裕固族等少数民族458人，占3.62%。

3.1.2.2 经济发展概况

2023年，全县地区生产总值26.1亿元，按不变价格计算，增长2.3%。其中，第一产业增加值1.7亿元，增长6.5%；第二产业增加值13.5亿元，增长0.4%；第三产业增加值10.9亿元，增长3.7%。

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状

3.2.1.1 评价基准年的筛选

根据矿区所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获取性、数据质量、代表性等因素，选择2023年作为评价基准年。

3.2.1.2 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）：项目所在区域达标判断，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。城市环境空气质量达标情况评价指标为SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

本次采用酒泉市生态环境官网上公布的《酒泉市环境质量空气月报》中的数据进行区域环境空气质量达标判定，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中对现状监测数据来源及评价基准年选取的规定要求。

2023年酒泉市肃北县环境空气基本污染物的监测结果具体见下表:

表3.2-1　2023酒泉市肃北县环境空气基本污染物监测结果表

污染物	评价指标	浓度（ug/m^3）	标准限值（ug/m^3）	占标率(%)	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
NO_2	年平均质量浓度	3	40	7.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	60	70	85.71	达标

$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	$0.6mg/m^3$	$4mg/m^3$	15	达标
O_3	日最大 8h 平均值的第 90 百分位数	130	160	81.25	达标

根据以上可知，2023 年酒泉市属环境空气质量达标区。

3.2.1.3 基本污染物环境空气质量现状评价

1、基本污染物监测数据来源

本次基本污染物环境空气质量现状评价采用肃北县环境空气质量监测站评价基准年（2023 年）连续一年的监测数据。具体见表 3.2-1。

2、数据的有效性分析

对照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本次收集的基本污染物监测数据符合上述标准要求。

3、基本污染物环境空气质量现状评价

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），本项目基本污染物环境空气质量现状评价结果见表 3.2-1。

由上表可知：2023 年肃北县环境空气质量监测点监测结果表明：

（1）SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）中二级标准要求；

（2）SO_2、$NO_2$24 小时平均第 98 百分位数、$PM_{2.5}$ 及 PM_{10}24 小时平均第 95 百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 24 小时平均浓度二级标准要求；

（3）CO24 小时平均第 95 百分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 24 小时平均浓度二级标准要求；

（4）O_3 日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012）二级标准要求。

3.2.1.4 补充监测

评价期间，委托监测单位对评价区其他污染因子进行了补充监测，监测数据来源于《甘肃省肃北县公婆泉煤炭矿区总体规划环境质量监测项目》，具体如下

1、监测点位

共布置 2 个监测点，具体见表 3.2-2。监测点位见附图。

表 3.2-2　大气环境监测点

序号	点位

1#	矿区内首采区
2#	马鬃山镇

2、监测因子

TSP、H_2S、NH_3、汞。

3、监测时间及频次

2024 年 3 月 24 日～2024 年 3 月 30 日，连续采样 7d。

4、监测分析方法

采样环境、采样高度的要求按《环境监测技术规范》（大气部分）执行。分析方法优先采用国家标准分析方法，如没有国家标准分析方法，采用原国家环保总局颁布的《空气和废气监测分析方法》（第四版）中有关分析方法。具体见表 3.2-3。

表 3.2-3　监测分析方法

序号	项目	单位	测定方法	检测依据	检出限
1	TSP	μg/m^3	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ 1263-2022	7
2	H_2S	mg/m^3	环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局	0.001
3	NH_3	mg/m^3	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01
4	汞及其化合物	mg/m^3	环境空气 汞 原子荧光法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局	6.6×10^{-6}

5、监测结果

监测结果见表 3.2-4。

表 3.2-4　监测结果表

点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准（mg/m^3）	监测浓度范围（mg/m^3）	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
1#			TSP	24h 小时平均	0.3	0.196~0.224	25.3	0	达标
			Hg	1 小时平均	0.3	ND	-	0	达标
			H_2S	1 小时平均	0.01	ND	-	0	达标
			NH_3	1 小时平均	0.2	ND	-	0	达标
2#			TSP	24h 小时平均	0.3	0.196~0.213	25.3	0	达标
			Hg	1 小时平均	0.3	ND	-	0	达标
			H_2S	1 小时平均	0.01	ND	-	0	达标
			NH_3	1 小时平均	0.2	ND	-	0	达标

根据上表可知：

（1）评价区汞小时均值、TSP 日平均浓度限值均满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求；

（2）H_2S、$NH_3$1h 浓度满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的规定限值要求。

3.2.2 地下水环境质量现状

评价期间，监测单位对评价区地下水进行了采样监测，监测数据来源于监测报告。

1、监测点位

共布置 12 个监测点位，具体见表 3.2-5。

表 3.2-5　地下水监测点位表

点位编号	检测点名称	海拔 m	井深 m	水深 m	检测点位坐标
1#	采矿工业场地上游监测井	1781	200	20	E96°59′58.28″N 41°47′58.87″
2#	马鬃山镇德泰 1 井	1776	200	21	E96°00′20.46″N 41°47′58.48″
3#	矿区内西侧	1780	60	16	E97°01′25.91″N 41°47′57.42″
4#	矿区内西侧县道旁	1754	10	7	E97°05′04.86″N 41°47′57.42″
5#	填埋场上游跟踪监测 1#井	1739	12	8	E97°03′30.75″N 41°49′18.50″
6#	填埋场下游跟踪监测 2#井	1740	10	7	E97°03′33.99″N 41°49′17.28″
7#	填埋场东侧跟踪监测 3#井	1735	9	6	E97°03′36.34″N 41°47′21.42″
8#	马鬃山镇新 3 井	1784	50	14	E97°00′43.19″N 41°47′57.74″
9#	马鬃山镇 1 井	1780	52	15	E97°00′41.74″N 41°48′02.87″
10#	马鬃山镇 2 井	1776	48	14	E97°01′00.05″N 41°48′04.63″
11#	填埋场下侧跟踪监测 4#井	1738	14	8	E97°03′32.91″N 41°49′21.86″
12#	填埋场下侧跟踪监测 5#井	1737	13	7	E97°03′38.43″N 41°49′21.57″
备注	1#~7#检测水质和水位，8#~12#只检测水位				

2、监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。以及 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

3、监测时间与频次

2024 年 3 月 24 日～3 月 27 日进行现场取样，连续取样 3 天，每天取样 1 次。

4、监测分析方法

监测分析方法见下表：

表 3.2-6　地下水监测分析方法表

序号	项目	单位	测定方法	检测依据	检出限
1	pH	—	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	—
2	耗氧量	mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	0.5
3	氨氮	mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
4	硝酸盐氮	mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08
5	亚硝酸盐氮	mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 N-（1-萘基）-乙二胺分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003
6	挥发性酚类	mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
7	总硬度	mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5
8	溶解性总固体	mg/L	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标（11.1 溶解性总固体 称量法 ）	GB/T 5750.4-2023	—
9	铁	mg/L	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03
10	锰	mg/L	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01
11	砷	mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003
12	汞	mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004
13	铅	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.01
14	镉	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.001
15	铬（六价）	mg/L	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004
16	氟化物	mg/L	水质 氟化物的测定离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05
17	氰化物	mg/L	水质 氰化物的测定 异烟酸吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004
18	细菌总数	CFU/mL	水质 细菌总数的测定 平皿计数法	HJ 1000-2018	—
19	总大肠菌群	MPN/100mL	总大肠菌群 多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局	—
20	K^+	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
21	Na^+	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
22	Ca^{2+}	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.03
23	Mg^{2+}	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
24	CO_3^{2-}	mg/L	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	—
25	HCO_3^-	mg/L	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	—

26	Cl^-	mg/L	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	—
27	SO_4^{2-}	mg/L	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	8

5、监测结果与评价

具体监测结果见表 3.2-7、表 3.2-8。

表 3.2-7　地下水监测结果统计

监测时间	监测因子	单位	监测结果						
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
2024.3.25	pH	—	7.2	7.4	6.9	7.1	7.3	7.8	7.0
	耗氧量	mg/L	1.6	1.9	1.5	1.5	1.9	1.9	1.5
	氨氮	mg/L	0.034	0.025L	0.057	0.080	0.205	0.244	0.252
	硝酸盐氮	mg/L	2.12	3.18	4.34	6.31	1.26	1.02	1.45
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	总硬度	mg/L	170	166	470	960	236	484	167
	溶解性总固体	mg/L	1024	1098	2755	4925	1984	5862	2134
	铁	mg/L	0.03L	0.04	0.03L	0.04	0.06	0.04	0.14
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.08	0.04
	砷	mg/L	0.0010	0.0011	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0005	0.0003
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.002	0.001L	0.001L	0.001L
	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	氟化物	mg/L	1.75	2.54	2.37	1.19	2.41	0.28	2.07
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	细菌总数	CFU/mL	18	11	18	24	28	19	27
	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	K^+	mg/L	3.72	3.71	6.20	9.27	5.18	8.81	4.38
	Na^+	mg/L	291	287	697	1197	608	1861	727
	Ca^{2+}	mg/L	73.3	75.6	230	434	113	227	107

监测时间	监测因子	单位	监测结果						
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
	Mg^{2+}	mg/L	14.3	14.4	40.6	105	13.0	43.0	8.94
	CO_3^{2-}	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
	HCO_3^-	mg/L	89	92	171	264	167	350	251
	Cl^-	mg/L	285	305	735	1574	538	2213	668
	SO_4^{2-}	mg/L	401	375	1084	1720	764	1492	746
2024.3.26	pH	—	7.3	7.5	7.0	7.2	7.2	7.6	6.9
	耗氧量	mg/L	1.8	1.5	1.7	1.8	1.7	1.8	1.7
	氨氮	mg/L	0.039	0.031	0.054	0.072	0.213	0.254	0.269
	硝酸盐氮	mg/L	2.28	3.06	4.30	6.54	1.34	1.09	1.52
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	总硬度	mg/L	159	172	492	942	243	492	180
	溶解性总固体	mg/L	1034	1063	2681	4998	1973	5924	2086
	铁	mg/L	0.03L	0.05	0.03L	0.03	0.06	0.05	0.14
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.07	0.04
	砷	mg/L	0.0011	0.0011	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0006	0.0003
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.002	0.001L	0.001L	0.001L
	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	氟化物	mg/L	1.80	2.50	2.30	1.20	2.45	0.17	2.07
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	细菌总数	CFU/mL	16	12	22	19	34	24	31
	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	K^+	mg/L	3.84	3.78	6.22	9.02	4.84	8.33	4.64

监测时间	监测因子	单位	监测结果						
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
	Na^{+}	mg/L	292	291	692	1218	580	1848	718
	Ca^{2+}	mg/L	7.24	74.4	229	428	108	224	100
	Mg^{2+}	mg/L	14.5	14.4	40.7	104	13.2	41.7	8.69
	CO_3^{2-}	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
	HCO_3^{-}	mg/L	74	90	175	260	170	327	236
	Cl^{-}	mg/L	288	297	740	1580	540	2207	670
	SO_4^{2-}	mg/L	411	365	1092	1752	772	1487	752
2024.3.27	pH	—	7.1	7.4	7.0	7.0	7.2	7.7	7.1
	耗氧量	mg/L	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6
	氨氮	mg/L	0.057	0.036	0.072	0.105	0.198	0.236	0.257
	硝酸盐氮	mg/L	2.34	3.26	4.26	6.46	1.42	1.11	1.47
	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	总硬度	mg/L	162	180	488	978	267	472	192
	溶解性总固体	mg/L	1061	1054	2841	5017	2008	5986	2276
	铁	mg/L	0.03L	0.04	0.03L	0.05	0.06	0.05	0.13
	锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.07	0.03
	砷	mg/L	0.0010	0.0011	0.0003L	0.0004	0.0003L	0.0006	0.0003L
	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	铅	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
	镉	mg/L	0.001L	0.001L	0.001	0.002	0.001L	0.001L	0.001L
	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	氟化物	mg/L	1.76	2.21	2.40	1.19	2.40	0.16	1.97
	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
	细菌总数	CFU/mL	14	15	24	23	31	22	26

监测时间	监测因子	单位	监测结果						
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	K^{+}	mg/L	3.84	3.71	6.09	9.29	4.18	8.98	4.28
	Na^{+}	mg/L	291	281	704	1226	609	1864	716
	Ca^{2+}	mg/L	7.33	73.9	230	426	106	227	103
	Mg^{2+}	mg/L	14.4	14.4	40.5	103	12.6	37.9	8.74
	CO_3^{2-}	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
	HCO_3^{-}	mg/L	75	84	178	259	154	346	201
	Cl^{-}	mg/L	274	299	756	1572	530	2209	675
	SO_4^{2-}	mg/L	426	370	1092	1767	759	1489	739

由上表可以看出：

（1）矿区内各采样点的硫酸盐、氯化物和溶解性总固体浓度均高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求，其余监测因子浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。分析其超标原因，主要是由于矿区地下水矿化度较大，含盐量高的缘故。

水位监测结果如下：

表 3.2-8 水位监测结果

点位编号	检测点名称	海拔 m	井深 m	水深 m
1#	采矿工业场地上游监测井	1781	200	20
2#	马鬃山镇德泰 1 井	1776	200	21
3#	矿区内西侧	1780	60	16
4#	矿区内西侧县道旁	1754	10	7
5#	填埋场上游跟踪监测 1#井	1739	12	8
6#	填埋场下游跟踪监测 2#井	1740	10	7
7#	填埋场东侧跟踪监测 3#井	1735	9	6
8#	马鬃山镇新 3 井	1784	50	14
9#	马鬃山镇 1 井	1780	52	15
10#	马鬃山镇 2 井	1776	48	14
11#	填埋场下侧跟踪监测 4#井	1738	14	8
12#	填埋场下侧跟踪监测 5#井	1737	13	7
13#	804 号钻孔	/	水位标高 1738.06m	
14#	906 号钻孔	/	水位标高 1739.62m	

3.2.3 声环境质量现状

评价期间，监测单位对矿区声环境质量进行了监测。

1、监测点位

本次共布置 7 个监测点位，具体见下表。监测定位见附图。

表 3.2-9 噪声监测点

点位编号	检测点位名称	点位信息
1#	矿区东侧边界	E97°05'49.62" N41°48'56.00"
2#	矿区南侧边界	E97°02'32.59" N41°45'20.92"
3#	矿区西侧边界	E97°02'12.97" N41°49'06.71"
4#	矿区北侧边界	E97°03'44.56" N41°51'05.17"
5#	采矿工业场地	E97°01'22.94" N41°47'54.02"
6#	采掘场（首采区）	E97°02'25.83" N41°46'49.25"

7#	公婆泉村	E97°01'47.54" N41°48'23.23"

2、监测项目

Ld、Ln。

3、监测时间与频次

2024 年 3 月 28 日～3 月 29 日，连续监测 2d，每天昼间、夜间各监测 1 次。

4、监测方法

监测方法见表 3.2-17。

表 3.2-17　噪声监测分析方法一览表

监测项目	分析方法及仪器设备	方法来源
噪声	《声环境质量标准》AWA6228 型积分型声级计	GB3096-2008

5、监测结果

监测结果见表 3.2-18。

表 3.2-10　噪声监测结果一览表

测点编号	检测点位名称	结果单位	检测结果及时间（2024 年）			
			3月28日		3 月 29 日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	矿区东侧边界	dB（A）	49.1	40.7	49.9	41.1
2#	矿区南侧边界	dB（A）	51.6	39.7	50.2	39.7
3#	矿区西侧边界	dB（A）	48.9	40.4	48.4	39.3
4#	矿区北侧边界	dB（A）	47.6	38.6	50.5	38.8
5#	采矿工业场地	dB（A）	49.7	40.2	49.5	40.4
6#	采掘场（首采区）	dB（A）	48.8	39.0	48.9	39.1
7#	公婆泉村	dB（A）	48.4	40.7	50.7	37.9

根据以上结果可知:

矿区各监测点昼间噪声值在 47.6~51.6dB（A）之间，夜间噪声值在 37.9~40.7dB（A）之间。昼夜间监测结果达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区昼间、夜间标准要求。

3.2.4 土壤环境质量现状

3.2.4.1 土壤环境质量监测

评价期间，监测单位对项目区土壤进行了采样监测。

本次共布置14个监测点位，具体见表3.2-11。

表3.2-11 土壤监测点位表

序号	点位	备注
1#	工业场地	柱状样
2#	加油区	柱状样
3#	排土场	柱状样
4#	选煤厂	表层样
5#	废弃选厂	柱状样
6#	建筑垃圾场	柱状样
7#	生活垃圾填埋场	柱状样
8#	公婆泉村	表层样
9#	采掘场（首采区）	表层样
10#	矿区西侧（基本农田处）	表层样
11#	矿区北侧边界	表层样
12#	矿区东侧边界	表层样
13#	矿区南侧边界	表层样
14#	矿区北侧（接续采区）	表层样

2、监测项目

荒漠草地等参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018），监测因子为：pH、含盐量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、总铬、锌等；

建设用地根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）监测了基本项，包括监测因子为：pH、含盐量、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、六价铬、氰化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1，2-二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2-二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并〔a〕蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、䓛、二苯并〔a、h〕蒽、茚并〔1，2，3-cd〕芘、萘。

3、采样时间与频次

2024年3月24日。

4、监测依据及分析方法

土壤监测分析方法，见表3.2-12。

表3.2-12 土壤监测分析方法

序号	项目	单位	分析方法	检测依据	检出限
1	pH	—	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	—
2	砷	mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01
3	汞	mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002
4	铜	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1
5	锌	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1
6	铅	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10
7	镉	mg/kg	土壤质量铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05
8	镍	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3
9	铬	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4
10	铬（六价）	mg/kg	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5
11	氰化物	mg/kg	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法	HJ 745-2015	0.04
12	氯甲烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
13	氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
15	二氯甲烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0014
17	1,1-二氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
18	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
19	氯仿	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0011
20	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
21	四氯化碳	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
22	苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0019
23	1,2-二氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
24	三氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
25	1,2-二氯丙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕	HJ 605-2011	0.0011

			集/气相色谱-质谱法		
26	甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
27	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
28	四氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0008
29	氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
30	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
31	乙苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
32	间+对二甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
33	邻二甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
34	苯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0011
35	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
36	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
37	1,4二氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
38	1,2二氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
39	硝基苯	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
40	苯胺	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	—
41	2,-氯酚	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06
42	苯并[a]蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
43	苯并[a]芘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
44	苯并[b]荧蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2
45	苯并[k]荧蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
46	䓛	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
47	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
48	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
49	萘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09

50	全盐量	g/kg	土壤水溶性盐（全盐量）的测定 重量法	NY/T1121.16-2006	—

5、监测结果

具体监测结果见表 3.2-13~3.2-14。

表 3.2-13　土壤监测结果

检测项目	单位	1#工业场地			2#加油区			3#排土场			4#选煤厂	5#废弃选厂			6#建筑垃圾场		
		表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样
pH	—	8.13	8.24	8.22	8.31	8.34	8.31	8.04	8.12	8.09	8.04	8.16	8.21	8.23	8.24	8.31	8.27
砷	mg/kg	15.6	6.99	10.5	3.76	6.48	5.19	11.2	12.6	7.84	12.1	10.5	19.3	9.68	20.4	10.6	9.92
汞	mg/kg	0.048	0.078	0.473	0.053	0.087	0.054	0.093	0.205	0.050	0.056	0.099	0.027	0.065	0.067	0.062	0.041
铜	mg/kg	36	29	28	18	22	22	22	23	23	31	30	51	16	21	20	20
锌	mg/kg	97	158	146	161	195	172	62	61	62	64	24	34	35	47	69	63
铅	mg/kg	32	42	42	41	58	56	20	18	17	24	16	13	16	18	23	20
镉	mg/kg	0.48	0.47	0.30	0.44	0.32	0.14	0.36	0.21	0.28	0.36	0.38	0.21	0.17	0.37	0.33	0.19
镍	mg/kg	27	10	11	10	9	9	28	28	28	21	13	21	14	20	23	24
铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	1#工业场地			2#加油区			3#排土场			4#选煤厂	5#废弃选厂			6#建筑垃圾场		
		表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	1#工业场地			2#加油区			3#排土场			4#选煤厂	5#废弃选厂			6#建筑垃圾场		
		表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样
乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	1#工业场地			2#加油区			3#排土场			4#选煤厂	5#废弃选厂			6#建筑垃圾场		
		表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样	表层样	表层样	中层样	深层样	表层样	中层样	深层样
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
全盐量	g/kg	0.84	0.80	0.89	0.91	0.86	0.85	0.75	0.72	0.80	0.74	0.72	0.76	0.81	0.75	0.84	0.86
ND表示未检出																	

表 3.2-13 土壤监测结果（续）

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果（2024 年）			
			7#生活垃圾填埋场			8#公婆泉村
			表层样	中层样	深层样	表层样
1	pH	—	8.24	8.27	8.29	8.16
2	砷	mg/kg	10.9	11.6	9.41	14.0
3	汞	mg/kg	0.139	1.05	0.430	0.168
4	铜	mg/kg	15	13	17	10
5	锌	mg/kg	52	40	62	37
6	铅	mg/kg	22	22	20	16
7	镉	mg/kg	0.38	0.38	0.23	0.20
8	镍	mg/kg	19	14	22	15
9	铬（六价）	mg/kg	ND	ND	ND	ND
10	氰化物	mg/kg	ND	ND	ND	ND
11	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
12	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
14	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
16	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
17	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
18	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND
19	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
20	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND
21	苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
22	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
23	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
24	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
25	甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
26	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果（2024年）			
			7#生活垃圾填埋场			8#公婆泉村
			表层样	中层样	深层样	表层样
27	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
28	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
29	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
30	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
31	间+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
32	邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
33	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
34	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
35	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND
36	1,4二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
37	1,2二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
38	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND
39	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND
40	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND
41	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
42	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
43	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
44	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
45	䓛	mg/kg	ND	ND	ND	ND
46	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND
47	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
48	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND
49	全盐量	g/kg	0.92	0.84	0.87	0.72
备注			ND表示未检出			

表 3.2-14　土壤监测结果（续）

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果（2024年）					
			9#	10#	11#	12#	13#	14#

			表层样	表层样	表层样	表层样	表层样	表层样
1	pH	—	8.19	8.24	8.13	8.34	8.29	8.17
2	砷	mg/kg	29.8	8.72	10.3	14.0	10.0	13.2
3	汞	mg/kg	0.082	0.369	0.103	0.098	0.056	0.039
4	铜	mg/kg	52	12	19	35	20	19
5	铅	mg/kg	38	20	22	20	23	20
6	镉	mg/kg	0.32	0.36	0.47	0.32	0.48	0.43
7	镍	mg/kg	16	20	23	29	29	28
8	锌	mg/kg	66	52	62	72	70	68
9	总铬	mg/kg	58	41	48	58	54	57
10	全盐量	g/kg	0.81	0.73	0.76	0.77	0.75	0.72
备注			ND 表示未检出					

根据监测结果：

（1）1#~4#监测点为规划矿区拟布置的工业场地及排土场区域，现状为未扰动区域，各监测因子均为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB/15618-2018)标准中的风险筛选值标准；

（2）5#布置在矿区西侧原废弃选铁厂尾矿堆场，根据监测结果，表、中、深不同层深度的监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的风险筛选值标准。说明该区域历史选铁尾矿堆存作业尚未对土壤造成污染影响；

（3）6#监测点位于废弃建筑垃圾场，根据监测结果，表、中、深不同层深度的监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)标准中的第二类用地风险筛选值标准。说明建筑垃圾堆存作业尚未对土壤造成明显污染影响；

（4）7#监测点位于在用的生活垃圾填埋场处，根据监测结果，表、中、深不同层深度的监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的第二类用地风险筛选值标准。说明生活垃圾填埋作业尚未对土壤造成明显污染影响；

（5）8#监测点位于马鬃山镇区，根据监测结果，各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的第一类用地风险

筛选值标准；

（6）9#、14#监测点位于露天开采境界内，根据监测结果，所有检测项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准中的风险筛选值标准；

（7）10#监测结果位于矿区西侧基本农田处，根据监测结果，所有检测项目均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的风险筛选值标准；

（8）11#~13#监测位于矿区边界处。根据监测结果，所有检测项目均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准中的第二类用地风险筛选值标准。

3.2.4.2 土壤盐化、酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D 土壤盐化、酸化、碱化分级标准，本次监测及分析结果见表 3.2-14。

表 3.2-15 土壤盐化、酸化、碱化评价表

点位	含盐量（mg/kg）	土壤盐化情况	pH	土壤酸化、碱化强度
1#	0.80~0.89	未盐化	8.13~8.24	无酸化或碱化
2#	0.85~0.91	未盐化	8.31~8.34	无酸化或碱化
3#	0.72~0.80	未盐化	8.04~8.12	无酸化或碱化
4#	0.74	未盐化	8.04	无酸化或碱化
5#	0.72~0.81	未盐化	8.16~8.23	无酸化或碱化
6#	0.75~0.86	未盐化	8.24~8.31	无酸化或碱化
7#	0.84~0.92	未盐化	8.24~8.29	无酸化或碱化
8#	0.72	未盐化	8.16	无酸化或碱化
9#	0.81	未盐化	8.19	无酸化或碱化
10#	0.73	未盐化	8.24	无酸化或碱化
11#	0.76	未盐化	8.13	无酸化或碱化
12#	0.77	未盐化	8.34	无酸化或碱化
13#	0.75	未盐化	8.29	无酸化或碱化
14#	0.72	未盐化	8.17	无酸化或碱化

由上表分析可知：

（1）评价区土壤含盐量在 0.72～0.92mg/kg 之间，土壤盐化程度均为未盐化；

（2）土壤 pH 值介于 8.04~8.34 之间，土壤酸化、碱化程度为无酸化或碱化。

3.2.4.3 土壤理化性质调查

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 C 土壤理化

性质特性调查表，具体见表 3.2-16。

表 3.2-16　土壤理化性质表（一）

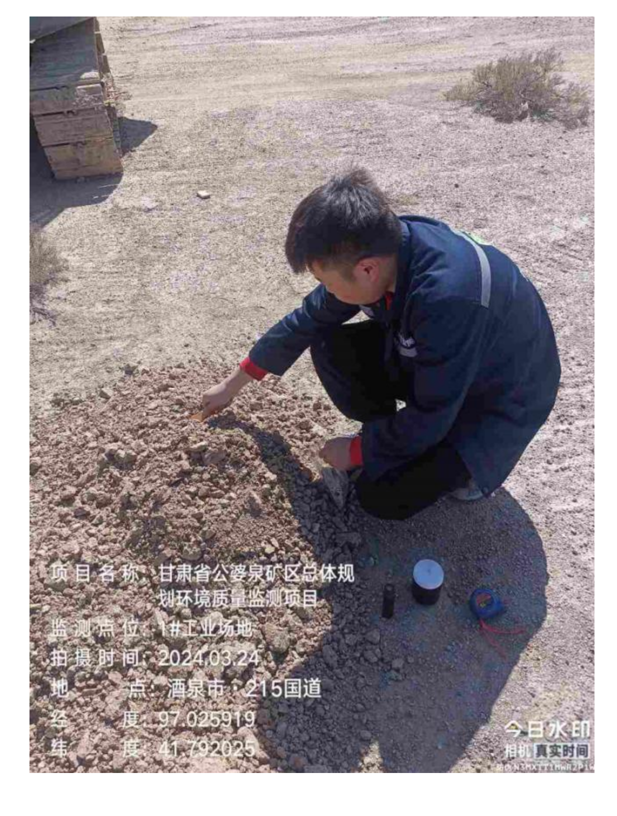
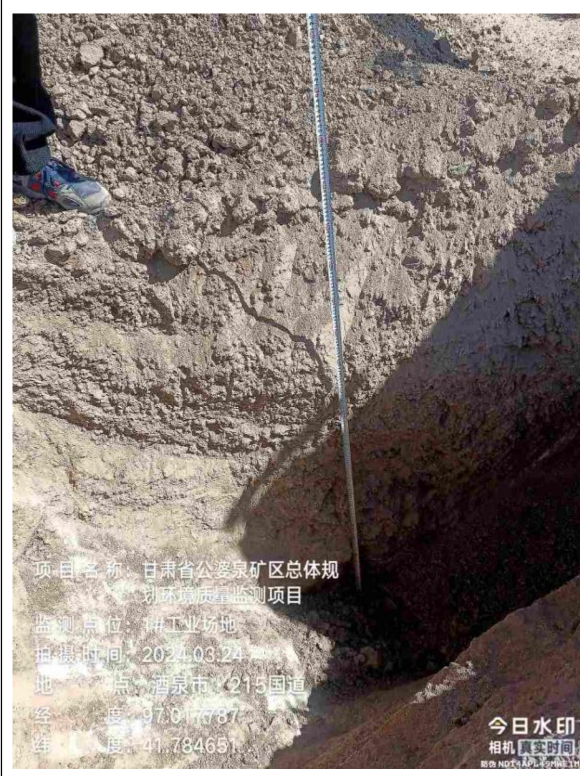
点位		1#工业场地		
时间		2024年3月24日		
经纬度		E97°01'31.50"　N41°47'29.54"		
层次		表层样	中层样	深层样
现场记录	颜色	浅黄	浅黄	浅黄
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	35	28	27
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	8.13	8.24	8.22
	阳离子交换量（cmol/kg）	11.6	12.4	11.7
	氧化还原电位（MV）	402	412	397
	孔隙度（%）	34	32	38
	饱和导水率（mm/min）	0.64	0.71	0.73
	土壤容重（g/cm^3）	1.14	1.18	1.21
景观照片			土壤剖面照片	
 1#工业场地				

表 3.2-17　土壤理化性质表（二）

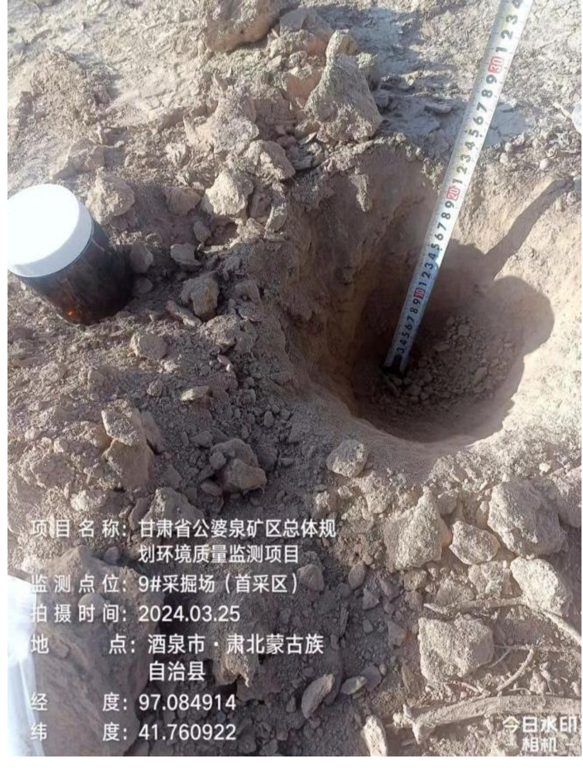
<table>
<tr><td colspan="2">点位</td><td colspan="2">9#采掘场（首采区）</td></tr>
<tr><td colspan="2">时间</td><td colspan="2">2024年3月26日</td></tr>
<tr><td colspan="2">经纬度</td><td colspan="2">E97°02'55.86"　N41°47'05.12"</td></tr>
<tr><td colspan="2">层次</td><td colspan="2">表层</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现场记录</td><td>颜色</td><td colspan="2">浅黄</td></tr>
<tr><td>结构</td><td colspan="2">团粒结构体</td></tr>
<tr><td>质地</td><td colspan="2">中壤土</td></tr>
<tr><td>砂砾含量</td><td colspan="2">16</td></tr>
<tr><td>其他异物</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td rowspan="6">实验室测定</td><td>pH值</td><td colspan="2">8.19</td></tr>
<tr><td>阳离子交换量（cmol/kg)</td><td colspan="2">11.2</td></tr>
<tr><td>氧化还原电位（MV)</td><td colspan="2">394</td></tr>
<tr><td>孔隙度（%)</td><td colspan="2">38</td></tr>
<tr><td>饱和导水率（mm/min)</td><td colspan="2">0.69</td></tr>
<tr><td>土壤容重（g/cm^3)</td><td colspan="2">1.14</td></tr>
<tr><td colspan="3">景观照片</td><td>土壤剖面照片</td></tr>
<tr><td>9#采掘场（首采区）</td><td colspan="2">
</td><td>
</td></tr>
</table>

表 3.2-18　土壤理化性质表（三）

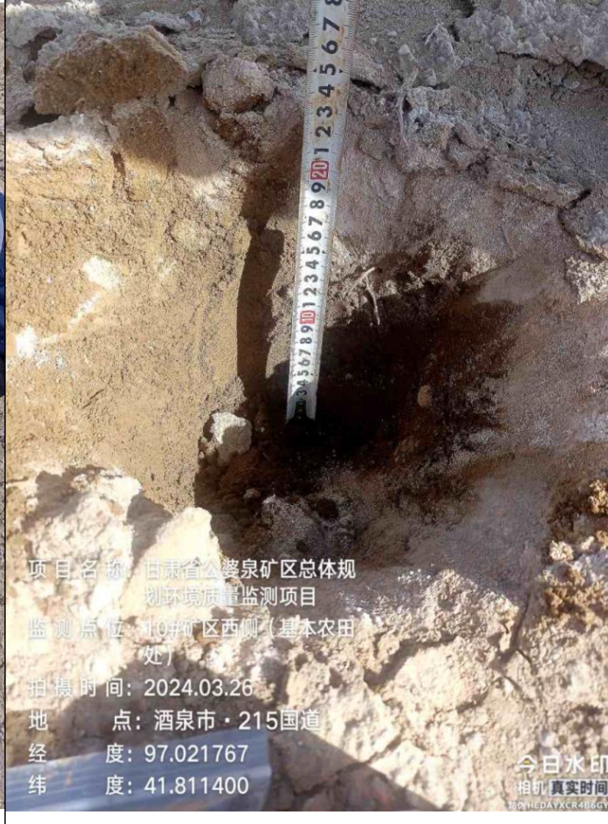
点位		10#矿区西侧（基本农田处）
时间		2024年3月26日
经纬度		E97°01'14.47"　N41°48'49.85"
层次		表层
现场记录	颜色	黄棕
	结构	团粒结构体
	质地	中壤土
	砂砾含量	36
	其他异物	无
实验室测定	pH值	8.24
	阳离子交换量（cmol/kg）	10.9
	氧化还原电位（MV）	414
	孔隙度（%）	38
	饱和导水率（mm/min）	0.87
	土壤容重（g/cm³）	1.23
	景观照片	土壤剖面照片
10#矿区西侧（基本农田处）		

表 3.2-19　土壤理化性质表（四）

点位		14#矿区北侧（接续采区）
时间		2024年3月26日
经纬度		E97°04'03.36"　N41°50'11.32"
层次		表层
现场记录	颜色	浅黄
	结构	团粒结构体
	质地	中壤土
	砂砾含量	27
	其他异物	无
实验室测定	pH值	8.17
	阳离子交换量（cmol/kg)	9.62
	氧化还原电位（MV)	374
	孔隙度（%)	22
	饱和导水率（mm/min)	0.91
	土壤容重（g/cm^3)	1.09
景观照片		土壤剖面照片
14#矿区北侧（接续采区）		

3.2.5 辐射环境监测

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》及《矿产资源开发

利用辐射环境监督管理名录》，煤炭开采已纳入辐射环境监督管理名录。为核实矿区原煤及矸石中铀（钍）系单个核素含量是否超过 1 贝可/克（Bq/g），辐射监测单位对矿区原煤、矸石中铀（钍）系单个核素含量水平进行了采样监测。

监测数据来源于现状检测报告，具体如下：

表 3.2-17　核素水平监测结果统计表

样品	检测结果（Bq/kg）			
	钍-232	铀-235	铀-238	镭-226
原煤	13.2	75.5	51.8	24.3
矸石	11.7	102.1	26.0	15.8

由上表可知，该矿区原煤、矸石中单个核素含量均未超过《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》中规定的 1Bq/g（1000Bq/kg）。因此，矿区各矿井不纳入伴生放射性矿管理。

3.3 生态状况及生态功能

3.3.1 生态功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，矿区属于内蒙古中西部干旱荒漠生态区，北山风蚀荒漠生态亚区，马鬃山风蚀荒漠牧业、采矿生态功能区。根据现场调查项目区域生态系统类型主要为荒漠草原生态系统。

1、生态功能区的特点

该生态功能区为是北山山地的主体，包括北部的星星峡—马庄山高地、中东部的马鬃山高地和小马鬃山高地、东南部的西尖山—华窑山高地等。为一系列起伏的干燥剥蚀中低山，山间为谷地所分割。因气候干旱，降水少，无明显的河流，广布干河床，但有一定的地下水，多在低洼地以泉的形式溢出。区内植被以荒漠为主，有短叶假木贼、合头草荒漠，泡泡刺、红砂荒漠，红砂、盐爪爪、梭梭荒漠，多根葱、红砂、木本猪毛菜荒漠等类型。在海拔较高的山地分布有荒漠草原，以无叶假木贼、戈壁针茅草原为主。在低洼地发育着盐生草甸，以芨芨草、芦苇、西伯利亚白刺、细枝盐爪爪等为主。区内有多种矿藏，但除煤炭和钒矿为大型矿外，多为中小型矿或贫矿，目前已有零星开采。

2、存在的问题

该区草场广阔，类型多，是河西地区重要的放牧场，但水源少、无水草场面积大是限制放牧的主要因素，而有水草场则放牧强度过大。合理放牧，解决人畜饮水是保证该区畜牧业可持续发展的根本。区内几乎无固定居民，矿产资源开发以原料外运为主，应注意加

强科学管理，合理开发，避免掠夺式的开发及对脆弱生态环境的破坏。

3.3.2 生态环境信息获取

1、资料收集

系统收集当地生态环境相关资料，从表现形式上分为文字和图形资料，从时间上分为历史资料和现状资料，从资料的性质上可分为图谱、图志、动物志、学术期刊、生态功能区划、环评等，内容包括土地利用现状、动植物、土壤等。

2、遥感解译和生态制图

本次评价选取区域 SPOT 影像数据 (时像为 2023 年 7 月 SPOT 卫星图像为信息源，空间分辨率 2m，线状地物解译长度不小于 lcm），以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，解译出评价范围内生态环境评价所需的植被、土地等相关数据，最后应用 PCI7.0、AUTOCAD2010 及 photoshop 等图像处理软件最终完成生态图件的制作。

3、动植物现状调查

主要是采取植物样方调查、动物样线调查。

3.3.3 调查与评价范围、方法

3.3.3.1 调查与评价范围

生态现状调查范围为矿区边界外延 1km。

3.3.3.2 现状调查方法

1、植物调查

植物调查采取遥感和现场调查相结合的方法：植物资源以及受保护的野生植物物种调查以资料调查为主，现场调查为辅。

现场调查参照《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》(HJ 1168-2021)、《生物多样性观测技术导则—陆生微管植物》(HJ710.1-2014)，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

样方布设原则：在地形图上勾绘各种群落的分布区域，采用样方调查法沿野外调查线路进行调查。样方调查以“典型性” “整体性”为原则，选择观测区域充分满足观测目的和任务的典型群落，排除与观测目的无关的因素干扰，在调查线路上向两侧穿插调查，在群落发生变化或同一群落内有代表性的典型地段均匀布设至少 3 个以上正方形样方。所进行的样方调查涵盖了评价区所有地貌类型及植被类型。布设样方的大小根据群落的特点确

定：草本群落设置 1m×1m 的调查样方。在样方调查中记录经纬度、海拔、生境状况、物种种类、数量、群落盖度、高度等内容，并对 GPS 仪定位每个样方的经纬度，填写《植物群落样方调查记录表》。

在调查过程中重点识别群落的建群种以及各层次的优势种。有珍稀特有植物或有特殊调查意义的，记录该植物的名称，并用 GPS 定位。

样方调查点位分布示意图见附图。

2、陆生脊椎动物调查

（1）两栖、爬行类

两栖、爬行类调查依据《生物多样性观测技术导则两栖动物》(HJ710.6--2014)、《生物多样性观测技术导则爬行动物》(HJ 710.5-2014)

样线设置原则：两栖爬行动物调查采用样线法。以“科学性”“可操作性”“安全性”“保护性”为原则，样线能全面反映观测区域两栖、爬行动物多样性的整体情况，样线根据两栖、爬行动物分布与生境因素的关系设置样线，评价区内每种生境类型均匀布设至少 3 条样线，样线尽可能涵盖了不同生态系统类型。动物样线调查示意图见附图。

（2）鸟类

鸟类调查依据《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）。

鸟类调查主要采用样线法和直接计数法等视觉观察法来完成，部分猛禽的调查采用问询法完成，并结合相关资料确定区系组成，其相对数量用路线法确定。

样线法设置与两栖、爬行类动物调查相同。

（3）哺乳类

哺乳类动物依据《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）。

大型动物则以野外直接观察法、访问调查法；而对小型兽类的调查主要采用样地内的夹入法完成。

3、陆生脊椎动物名录

确定陆生脊椎动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考了《中国两栖动物原色图谱》《中国爬行动物图谱》《中国兽类彩色图谱》《黄土高原兽类地理研究》及已发表的与黄土高原地区陆生脊椎动物有关的专著和论文。

在以上调查和收集资料基础上，确定各类陆生脊椎动物名录，分析陆生脊椎动物各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，并估计它们的数量和分布特征。

3.3.3.3 现状评价方法

本次评价在收集整理评价区相关研究成果、文献资料的基础上，利用 3S 技术，与现场调查相结合的方法，对评价范围的动植物、土地利用现状、植被现状、植被盖度等情况等进行现状评价。

3.3.4 土地利用现状调查与评价

1、土地利用分类

根据第三次全国土地调查结果、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），结合项目组对评价区内土地利用状况进行的实地调查，把评价区分为 10 个一级类，20 个二级类。

2、图像处理

采用野外调查与室内解译相结合的方法, 首先通过野外实地考察, 运用 GPS 定位技术, 对土地利用现状和各种土地利用类型进行采点记录，然后在室内应用图像处理软件对高分一号影像数据进行分类，得到评价区的土地利用图。

3、土地利用现状分析

矿区范围、评价范围土地利用类型见表 3.3-1。

表 3.3-1　土地利用类型统计表

一级类	二级类	代码	矿区范围		评价范围	
			面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）
耕地	水浇地 (旱地)	0102	0	0	68.91	0.92
林地	乔木林地	0301	0.54	0.01	0.54	0.01
	灌木林地	0305	885.65	24.00	1601.72	21.41
草地	天然牧草地	0401	92.92	2.52	93.16	1.25
	人工牧草地	0403	6.10	0.17	6.10	0.08
	其他草地	0404	696.58	18.88	1081.85	14.46
工矿仓储用地	工业用地	0601	0.46	0.01	0.46	0.01
	采矿用地	0602	59.76	1.62	60.10	0.80
住宅用地	城镇住宅用地	0701	8.15	0.22	10.78	0.14
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0809	5.55	0.15	43.83	0.59
特殊用地	军事设施用地	0901	0.24	0.01	0.24	0.00
交通运输用地	公路用地	1003	19.28	0.52	48.32	0.65
	城镇村道路用地	1004	1.06	0.03	4.25	0.06
	交通服务场站用地	1005	2.48	0.07	3.60	0.05
	农村道路	1006	8.23	0.22	11.43	0.15
水域及水利设施	坑塘水面	1104	0.00	0.00	1.42	0.02

用地	内陆滩涂	1106	32.25	0.87	42.12	0.56
	沟渠	1107	21.82	0.59	34.28	0.46
其他土地	裸土地	1206	19.27	0.52	36.14	0.48
	裸岩石砾地	1207	1829.68	49.58	4331.38	57.90
合计			3690	100	7480.64	100

根据上表可以看出：

（1）林地

评价区内的林地类型包括乔木林地和灌木林地，主要分布在评价区西南部、矿区北侧，主要由红砂+合头草、红砂+盐爪爪等是植物群落组成，伴生有珍珠毛菜、梭梭等荒漠灌木、半灌木，生产力较低，但生命力强，受气候影响，盖度极低。评价区、矿区范围分布的乔木林地面积均为 0.54hm^2，林地面积占矿区面积的 0.01%。

（2）草地

评价区内的草地类型包括天然牧草地、人工牧草地及其他草地，在评价区内北部大面积分布，为荒漠草地，以盐爪爪、珍珠猪毛菜等超旱生植被为主。评价区草地面积 1081.85hm^2，占比 15.79%；矿区草地面积 795.61hm^2，占比 21.56%。

（3）耕地

评价区分布有耕地，面积 68.91hm^2，占比 0.92%。矿区范围内无耕地分布。

（4）工矿仓储用地

评价区内的工矿仓储用地为采矿用地、工业用地。其中采矿用地为矿区内历史遗留的废弃选铁厂及其尾矿堆场（无主、无任何手续），工业用地位于马鬃山镇区内。评价区工矿仓储用地面积 60.56hm^2，占比 0.81%；矿区工矿仓储用地面积 60.21hm^2，占比 1.63%。

（5）住宅用地

评价区住宅用地为城镇住宅用地，分布在马鬃山镇区内，面积约 10.78hm^2，占比 0.14%；矿区范围内城镇住宅用地面积约 8.15hm^2，占比 0.22%；

（6）公共管理与公共服务用地

评价区内的公共管理与公共服务用地包括生活垃圾填埋场、供热、供电等设施。分布在马鬃山镇区。其中生活垃圾填埋场位于矿区北侧。评价区公共管理与公共服务用地面积 43.83hm^2，占比 0.59%；矿区公共管理与公共服务用地面积 5.55hm^2，占比 0.15%。

（7）特殊用地

评价区分布的特殊用地位于矿区范围内，为雷达站，占地面积 0.25hm^2。

（8）交通运输用地

评价区分布的交通运输用地为公路用地、城镇村道路用地以及交通服务场站用地、农村道路。其中公路用地包括 G215 马宁线、G7 京新高速以及 X244，城镇村道路用地为镇区内公用道路，农村道路为矿区范围内的乡道，交通服务场站用地为马鬃山镇车站。G215 马宁线、G7 京新高速均位于矿区范围外，矿区内仅分布有 X244 及乡道。评价区交通运输用地面积 67.60hm^2，占比 0.90%；矿区交通运输用地面积 31.04hm^2，占比 0.84%。

（9）水域及水利设施用地

评价区分布的水域及水利设施用地包括内陆滩涂、坑塘水面及沟渠。其中内陆滩涂位于矿区北侧，为矿区北侧；坑塘水面及沟渠均位于矿区外耕地处。评价区水域及水利设施用地面积 67.60hm^2，占比 0.90%；矿区水域及水利设施用地面积 31.04hm^2，占比 0.84%。

（10）其他土地

评价区分布的其他土地包括裸土地及裸岩石砾地，在评价区大面积分布。其中评价区其他土地面积 4367.52hm^2，占比 58.38%；矿区其他土地面积 1848.94hm^2，占比 50.10%。

3.3.5 植被现状调查与评价

3.3.5.1 植被区划

公婆泉矿区位于马鬃山镇附近，在行政区划上隶属酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖，本区属大陆性气候，干旱多风，春冬为风季，夏季酷热，冬季严寒，根据《中国植被及其地理格局》（张新时，2007），该区属于温带荒漠区域—东部温带荒漠亚区域—温带灌木、裸露荒漠亚地带—马鬃山—诺敏戈壁稀疏灌木、半灌木荒漠区，该区域植被主要以合头草、中亚紫菀木、红砂、灌木亚菊、裸果木、珍珠猪毛菜、蒿叶猪毛菜、戈壁针茅、西伯利亚白刺、木本猪毛菜、细枝盐爪爪、多根葱、驼绒藜、细叶亚菊、沙蒿、木本铁线莲、霸王等为主要优势种和建群种。

3.3.5.2 植被调查

1、样方选取

为了客观了解、全面反映评价区内现有植被情况，本次环评于 2024 年 5 月对评价区内的主要植被类型进行了现场样方调查，根据《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》(HJ1167-2021) 、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》(HJ1168-2021)、《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022) 中根据植物群落类型设置调查样地的要求，开展陆生植物调查和样方设置。

针对评价区内植被特点及周边地形地貌，采用整体普查和样方调查相结合的方法，重

点调查区内植被生长分布状况、群落的类型特征，样方调查以“典型性”和“整体性”为原则，根据评价区内植被类型和发育现状，于植物生长旺盛季节在评价区内设置 5m×5m 的灌木调查样方和 1mx1m 的草本样方，以便全面了解不同群落层次的植被发育状况。

本次调查工作根据项目区植物群落类型分布情况设置灌木样方和草本样方共计 19 个，其中公益林范围内 5 个，以上样方调查涵盖了评价区及周边主要的地貌类型和群落类型，并兼顾矿区露天开采区、外排土场区等周边的植被类型，样方调查结果见表 5.3-4 ~ 表 5.3-24 和表 5.3-38 ~ 表 5.3-41，样方布点见图 5.3-4。

2、调查内容

现场调查中记录数据主要有各个样方的 GPS 坐标、海拔、土壤类型、水文条件、样方内及周围植物种名称、优势植物、平均高度、群落盖度等信息。

3、调查结果

具体样方调查结果如下：

表 3.3-2　样方调查记录（1）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：京新高速马鬃山加油站 1 公里处</td><td colspan="2">样方号：1</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.069391°　　北纬 41.861877°　　海拔：1721m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以旱生小半灌木红砂（Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.）为优势种，伴生小果白刺、戈壁针茅等，组成荒漠区灌丛植被群落，群落总盖度约 15%，鲜草产量约 110g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>红砂</td><td>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</td><td>3</td><td>SP</td><td>20</td><td rowspan="4">15%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>戈壁针茅</td><td>Stipa tianschanica Roshev.var. gobica</td><td>1</td><td>Un</td><td>8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>1</td><td>Un</td><td>22</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-3 样方调查记录（2）

样地位置：G215 西北 1.4 公里处　　　　样方号：　2

群落名称：红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落　　　　样方面积：5m×5m

地理坐标：东经 97.029808°　　　北纬 41.846104°　　　海拔：1742.6m

调查日期：2024 年 5 月 8 日

环境条件：砂土戈壁以泡泡刺（*Nitraria sphaerocarpa* Maxim.）为优势种，伴生戈壁针茅、梭梭，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 30%，鲜草产量约 220g/m²。

种类记载表

种号	种名	拉丁名	丛（株）数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	梭梭	*Haloxylon ammodendron*（C.A.Mey.）Bunge)	1	Un	20	30%
2	泡泡刺	*Nitraria sphaerocarpa* Maxim.	4	COP_1	25	
3	小果白刺	*Nitraria sibirica* Pall.	1	Un	25	
样方照片						



表 3.3-4　样方调查记录（3）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：G215 以西 1.1 公里处</td><td colspan="3">样方号：　3</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落</td><td colspan="3">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="8">地理坐标：东经 97.033737°　　北纬 41.840719°　　海拔：1732.8m</td></tr>
<tr><td colspan="8">调查日期：2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="8">环境条件：砂土戈壁以泡泡刺（Nitraria sphaerocarpa Maxim.）为优势群落，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 22%，鲜草产量约 135g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="8">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>泡泡刺</td><td>Nitraria sphaerocarpa Maxim.</td><td>6</td><td>COP1</td><td>32</td><td rowspan="2">22%</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>

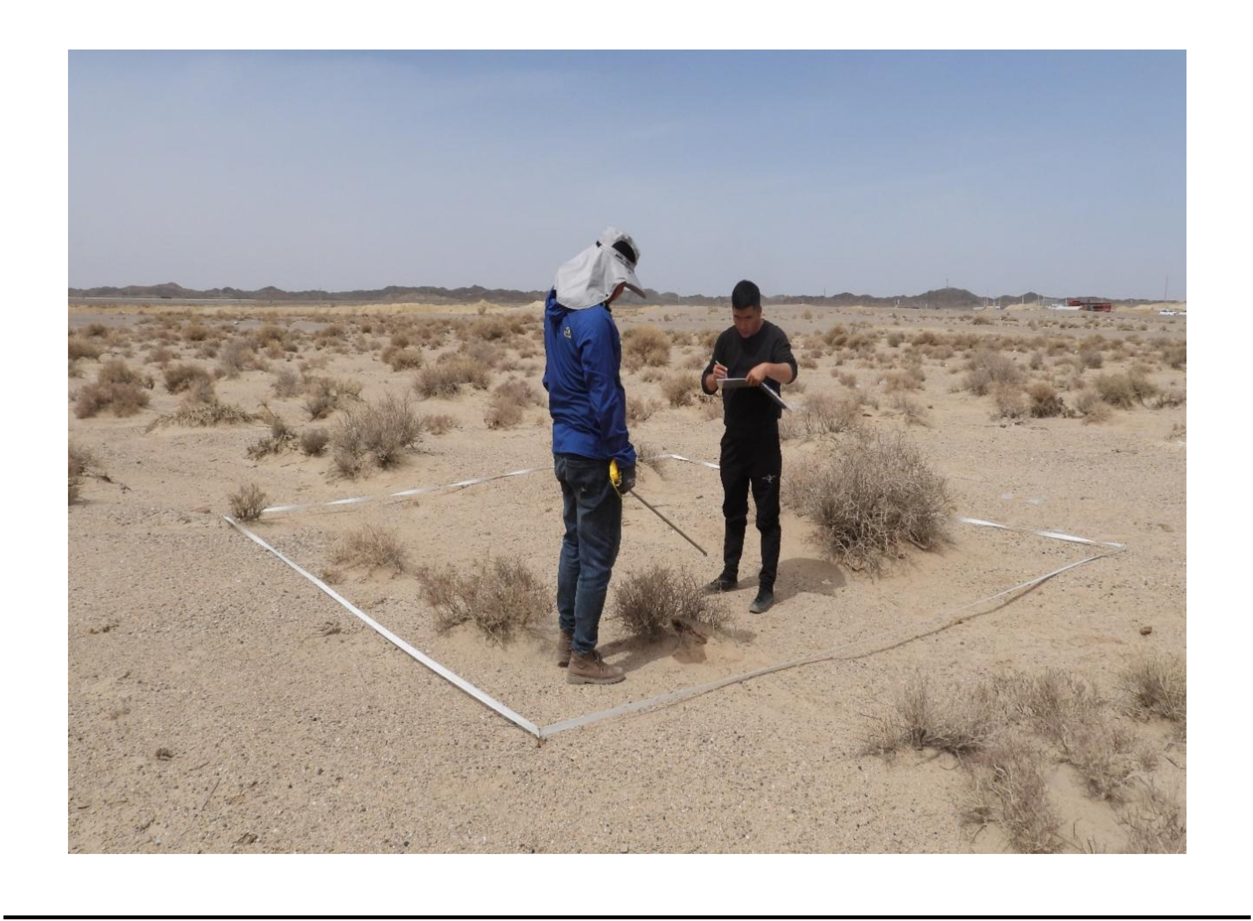


表 3.3-5　样方调查记录（4）

样地位置：G215 西北 0.6 公里处　　　　样方号：　4

群落名称：红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落　　　　样方面积：5 m×5 m

地理坐标：东经 97.026324°　　　北纬 41.830967°　　　海拔：1739.4m

调查日期：　2024 年 5 月 8 日

环境条件：砂土戈壁以泡泡刺（*Nitraria sphaerocarpa* Maxim.）为优势群落，伴生小果白刺（*Nitraria sibirica* Pall.），合头草（*Sympegma regelii* Bunge）组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 30%，鲜草产量约 240g/m^2。

种类记载表

种号	种名	拉丁名	丛（株）数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	泡泡刺	*Nitraria sphaerocarpa* Maxim.	5	COP_1	25	30%
2	小果白刺	*Nitraria sibirica* Pall.	3	SP	25	
3	合头草	*Sympegma regelii* Bunge	3	SP	20	

样方照片

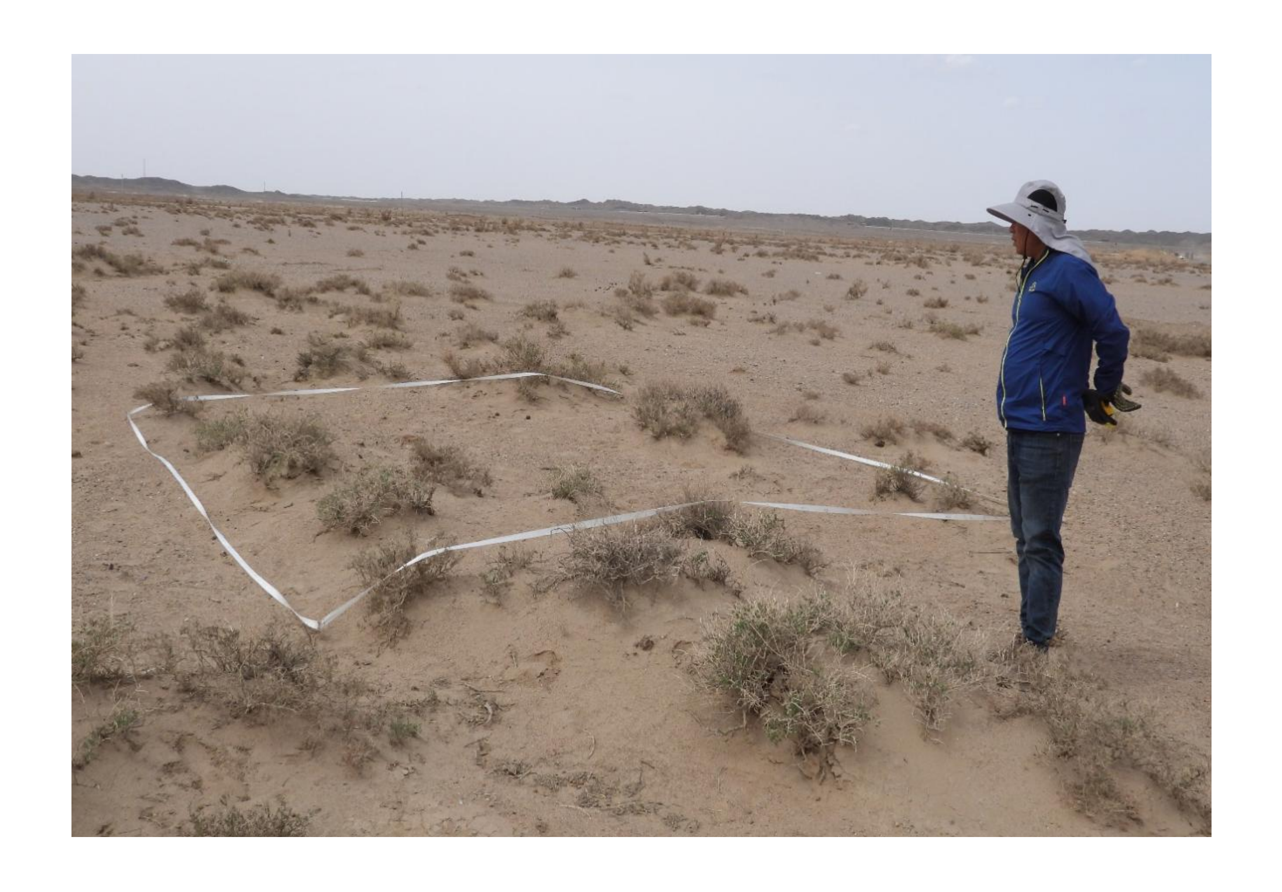


表 3.3-6　样方调查记录（5）

样地位置：G215 东北 0.6 公里处	样方号：　5
群落名称：红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落	样方面积：5m×5m
地理坐标：东经 97.046726°　　北纬 41.825062°	海拔：1726.1m
调查日期：2024 年 5 月 8 日	

环境条件：砂土戈壁以红砂（*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.）为优势种，伴生小果白刺（*Nitraria sibirica* Pall.）、梭梭等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 40%，鲜草产量约 140g/m^2。

种类记载表

种号	种名	拉丁名	丛（株）数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	红砂	*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.	7	COP_1	12	40%
2	梭梭	*Haloxylon ammodendron*（C. A. Mey.）　Bunge）	1	SP	38	
3	小果白刺	*Nitraria sibirica* Pall.	2	SP	34	

样方照片



表 3.3-7　样方调查记录（6）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：公婆泉村以西 1.6 公里处</td><td colspan="2">样方号：　6</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：　红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落</td><td colspan="2">样方面积：5 m×5 m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.04963°　　　北纬 41.812138°　　　海拔：1740.3m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以膜果麻黄（Ephedra przewalskii Stapf）为优势种，伴生泡泡刺、合头草等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 25%，鲜草产量约 120g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>膜果麻黄</td><td>Ephedra przewalskii Stapf</td><td>4</td><td>SP</td><td>30</td><td rowspan="4">25%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>合头草</td><td>Ceratoideslatens Revealet Holmgren</td><td>3</td><td>SP</td><td>25</td></tr>
<tr><td>3</td><td>泡泡刺</td><td>Nitraria sphaerocarpa Maxim.</td><td>2</td><td>Un</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>

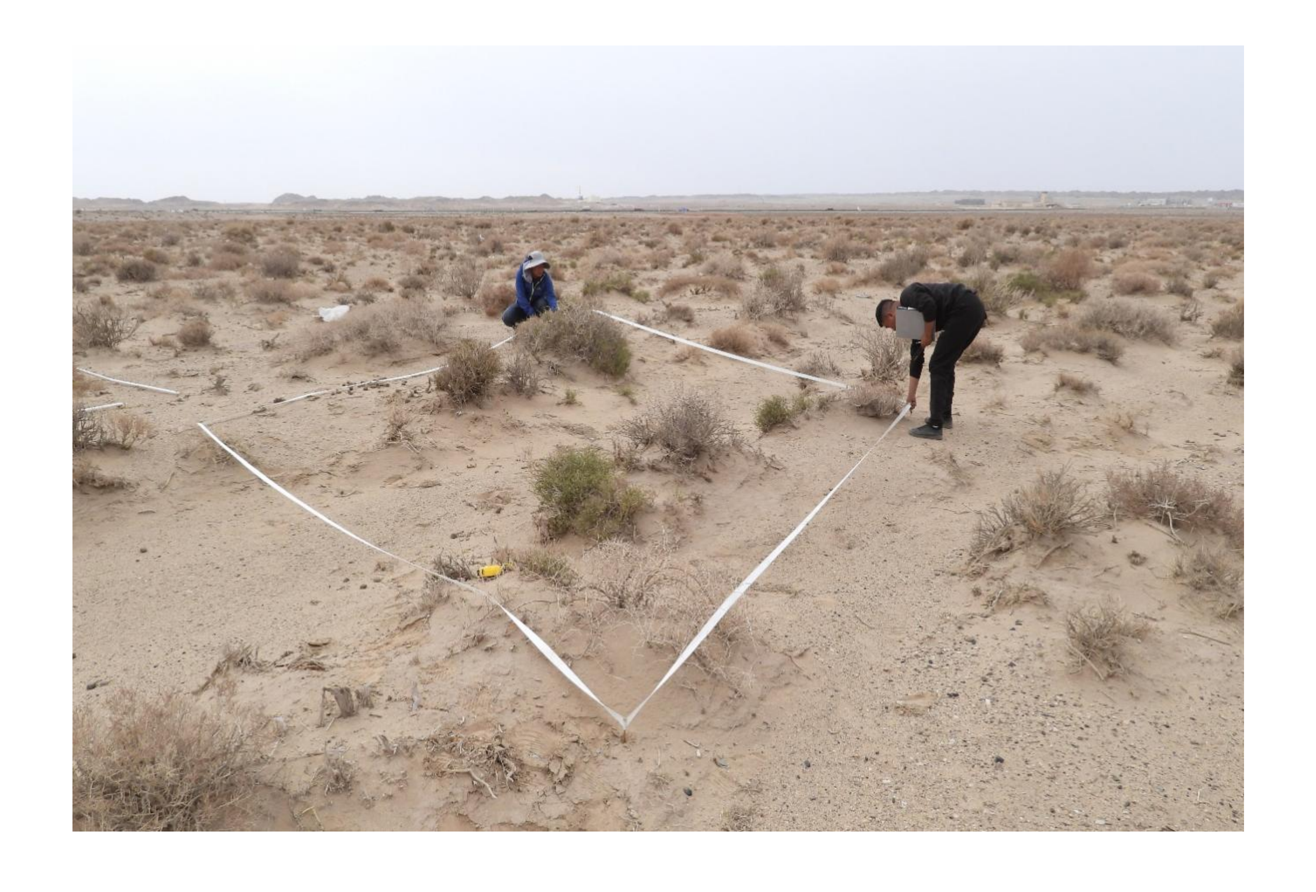


表 3.3-8 样方调查记录（7）

<table>
<tr><td colspan="4">样地位置：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="3">样方号：7</td></tr>
<tr><td colspan="4">群落名称：红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落</td><td colspan="3">样方面积：5 m×5 m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.068902° 北纬 41.81446° 海拔：1749.1m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期： 2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以合头草（Ceratoideslatens Revealet Holmgren）为优势种，伴生膜果麻黄和荒漠锦鸡儿等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 20%，鲜草产量约 110g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>合头草</td><td>Ceratoideslatens Revealet Holmgren</td><td>7</td><td>COP1</td><td>20</td><td rowspan="4">16%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>膜果麻黄</td><td>Ephedra przewalskii Stapf</td><td>1</td><td>Un</td><td>25</td></tr>
<tr><td>3</td><td>荒漠锦鸡儿</td><td>Caragana roborovskyii Kom.</td><td>4</td><td>SP</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>

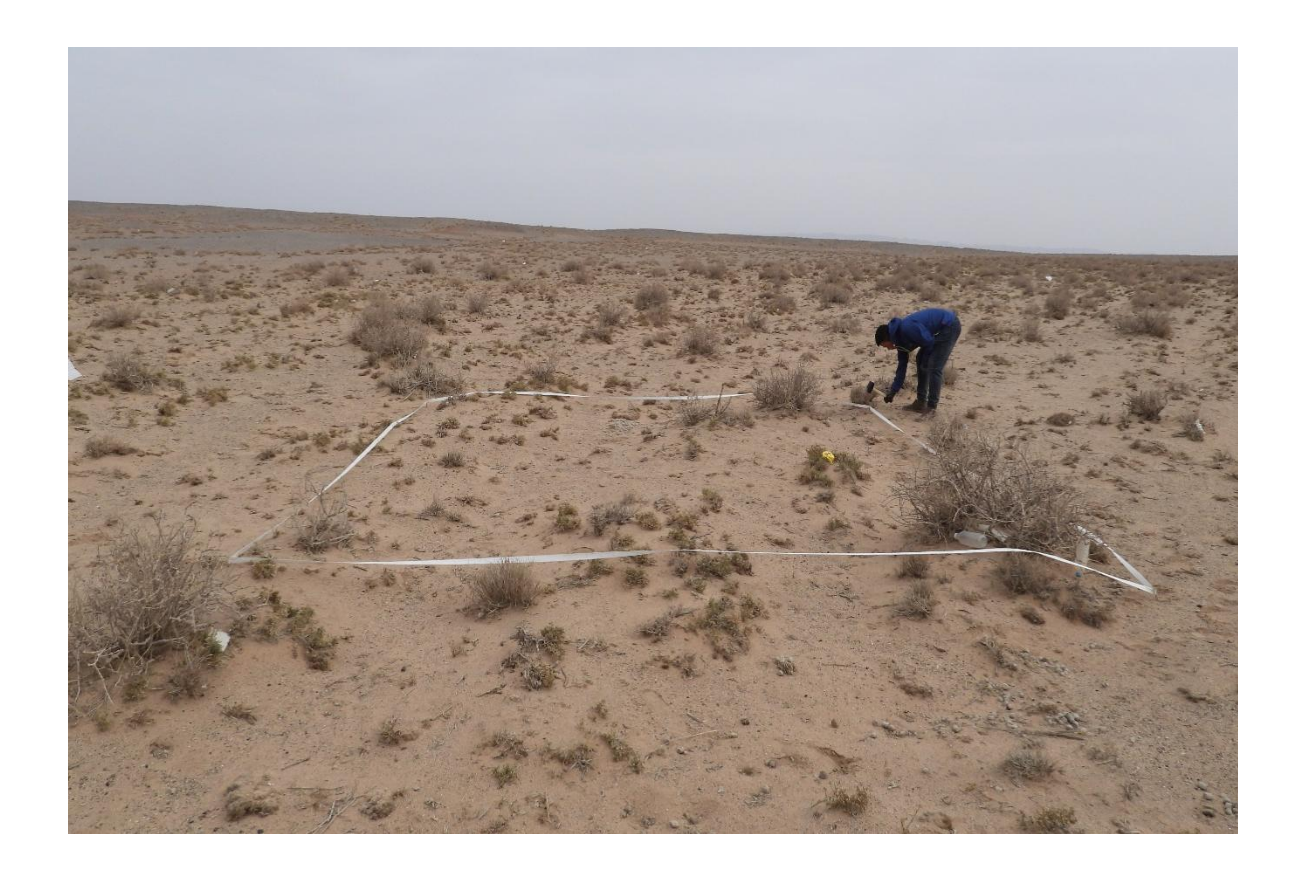


表 3.3-9　样方调查记录（8）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样方号：　8</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.082647°　　北纬 41.806366°　　海拔：1753.2m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：　2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以小果白刺（Nitraria sibirica Pall.）、戈壁针茅（Stipa tianschanicaRoshev.var. gobica(Roshev.) P. C. Kuo）为优势种，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 15%，鲜草产量约 105g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>2</td><td>Un</td><td>30</td><td rowspan="2">15%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>戈壁针茅</td><td>Stipa tianschanicaRoshev.var. gobica(Roshev.) P. C. Kuo)</td><td>12</td><td>COP1</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td><td></td></tr>
</table>



表 3.3-10　样方调查记录（9）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样方号：9</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="4">地理坐标：东经 97.082247°　　北纬 41.83763°</td><td colspan="3">海拔：1723.9m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以戈壁沙拐枣（Calligonum gobicum (Bge. ex Meisn.) A. Los.）　Losinsk.）、膜果麻黄（Ephedra przewalskii Stapf）为优势种，伴生梭梭等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 25%，鲜草产量约 110g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>戈壁沙拐枣</td><td>Calligonum gobicum (Bge. ex Meisn.) A. Los.) Losinsk.</td><td>3</td><td>SP</td><td>16</td><td rowspan="4">25%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>膜果麻黄</td><td>Ephedra przewalskii Stapf</td><td>3</td><td>SP</td><td>11</td></tr>
<tr><td>3</td><td>梭梭</td><td>Haloxylon ammodendron（C. A. Mey.）　Bunge）</td><td>1</td><td>Un</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-11 样方调查记录（10）

<table>
<tr><td colspan="4">样地位置：京新高速公婆泉矿区向南 1.1 公里处</td><td colspan="3">样方号： 10</td></tr>
<tr><td colspan="4">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="3">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="3">地理坐标：东经 97.081262°</td><td>北纬 41.850058°</td><td colspan="3">海拔：1710.9m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以小果白刺（Nitraria sibirica Pall.）为优势种，伴生荒漠锦鸡儿等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 15%，鲜草产量约 80/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>5</td><td>COP₁</td><td>20</td><td rowspan="3">15%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>荒漠锦鸡儿</td><td>Caragana roborovskyii Kom.</td><td>2</td><td>Un</td><td>21</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-12　样方调查记录（11）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：京新高速公婆泉矿区 1 公里处</td><td colspan="2">样方号：　11</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.073737°　　　北纬 41.850499°　　　海拔：1715.8m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：　2024 年 5 月 8 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以小果白刺（Nitraria sibirica Pall.）为优势种，伴生梭梭、针茅等，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 20%，鲜草产量约 125g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>梭梭</td><td>Haloxylon ammodendron ((C. A. Mey.) Bunge)</td><td>1</td><td>Un</td><td>35</td><td rowspan="4">20%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>4</td><td>SP</td><td>24</td></tr>
<tr><td>3</td><td>针茅</td><td>Stipa capillata L.</td><td>2</td><td>Un</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-13 样方调查记录（12）

样地位置：公婆泉矿区便道北侧 1 公里处　　样方号： 12

群落名称：红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落　　面积：5m×5m

地理坐标：东经 97.082709°　　北纬 41.78713°　　海拔：1749.6m

调查日期：2024 年 5 月 8 日

环境条件：砂土戈壁以红砂（*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.）、小果白刺（*Nitraria sibirica* Pall.）为优势种，伴生针茅等，组成山地荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 20%，鲜草产量约 109g/m²。

种类记载表

种号	种名	拉丁名	丛（株）数	多度	平均高度/cm	总盖度
1	红砂	*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.	5	Sp	20	20%
2	小果白刺	*Nitraria sibirica* Pall.	6	COP_1	27	
3	针茅	*Stipa capillata* L.	3	Un	2	

样方照片



表 3.3-14　样方调查记录（13）

<table>
<tr><td colspan="4">样地位置：公婆泉矿区便道东侧 0.1 公里处</td><td colspan="3">样方号：　13</td></tr>
<tr><td colspan="4">群落名称：红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落</td><td colspan="3">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.07938°　　北纬 41.765427°　　海拔：1754.2m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以红砂（Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.）为优势种，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 20%，鲜草产量约 110g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>红砂</td><td>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</td><td>8</td><td>COP1</td><td>12</td><td rowspan="2">20%</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-15　样方调查记录（14）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：公婆泉矿区便道西侧 0.9 公里处</td><td colspan="2">样方号：14</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="3">地理坐标：东经 97.077612°　　北纬 41.756902°</td><td colspan="4">海拔：1758.4m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁红砂为优势种（Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.），组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 28%，鲜草产量约 135g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>红砂</td><td>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</td><td>8</td><td>COP$_2$</td><td>26</td><td rowspan="2">28%</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-16 样方调查记录（15）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：G215 线以东 4.1 公里处</td><td colspan="2">样方号： 15</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.060885° 北纬 41.751227° 海拔：1766.6m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期： 2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以梭梭（Haloxylon ammodendron （C. A. Mey.） Bunge））、红砂（Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.）为建群种，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 40%，鲜草产量约 220g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>梭梭</td><td>Haloxylon ammodendron （C. A. Mey.） Bunge)</td><td>5</td><td>COP₁</td><td>16</td><td rowspan="3">40%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>红砂</td><td>Reaumuria songarica (Pall.) Maxim.</td><td>7</td><td>COP₁</td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-17　样方调查记录（16）

<table>
<tr><td colspan="4">样地位置：G215 线以东 2.4 公里处</td><td colspan="3">样方号：　16</td></tr>
<tr><td colspan="4">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="3">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">地理坐标：东经 97.041479°　　北纬 41.753956°　　海拔：1773.5m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以小果白（Nitraria sibirica Pall.）刺为优势种，伴生荒漠锦鸡儿，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 20%，鲜草产量约 105g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>6</td><td>COP1</td><td>25</td><td rowspan="3">20%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>荒漠锦鸡儿</td><td>Caragana roborovskyii Kom.</td><td>1</td><td>Un</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-18　样方调查记录（17）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：G215 线以东 1.2 公里处</td><td colspan="2">样方号：　17</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="3">地理坐标：东经 97.028728°</td><td colspan="2">北纬 41.764792°</td><td colspan="2">海拔：1771.6m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：　2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以膜果麻黄（Ephedra przewalskii Stapf）、荒漠锦鸡儿（Caragana roborovskyii Kom.）为建群种，组成山地荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 30%，鲜草产量约 135g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>膜果麻黄</td><td>Ephedra przewalskii Stapf</td><td>3</td><td>Sp</td><td>17</td><td rowspan="3">30%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>荒漠锦鸡儿</td><td>Caragana roborovskyii Kom.</td><td>3</td><td>Sp</td><td>23</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-19　样方调查记录（18）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：G215 张以东 0.4 公里处</td><td colspan="2">样方号：　18</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="4">地理坐标：东经 97.019465°　　北纬 41.776839°</td><td colspan="3">海拔：1774.1m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：　2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以小果白刺（Nitraria sibirica Pall.）为优势种，伴生梭梭，组成戈壁荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 25%，鲜草产量约 120g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>梭梭</td><td>Haloxylon ammodendron(C. A. Mey.) Bunge</td><td>1</td><td>Un</td><td>45</td><td rowspan="3">25%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>小果白刺</td><td>Nitraria sibirica Pall.</td><td>9</td><td>COP_1</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



表 3.3-20　样方调查记录（19）

<table>
<tr><td colspan="5">样地位置：750KV 电力通道以西 0.5 公里处</td><td colspan="2">样方号：19</td></tr>
<tr><td colspan="5">群落名称：小果白刺+膜果麻黄+针茅+梭梭+荒漠锦鸡儿群落</td><td colspan="2">样方面积：5m×5m</td></tr>
<tr><td colspan="3">地理坐标：东经 97.008752°</td><td colspan="2">北纬 41.759289°</td><td colspan="2">海拔：1777.4m</td></tr>
<tr><td colspan="7">调查日期：　2024 年 5 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="7">环境条件：砂土戈壁以木本猪毛菜（Salsola arbuscula L.）为建群种，组成山地荒漠灌丛植被群落，群落总盖度约 25%，鲜草产量约 105g/m²。</td></tr>
<tr><td colspan="7">种类记载表</td></tr>
<tr><td>种号</td><td>种名</td><td>拉丁名</td><td>丛（株）数</td><td>多度</td><td>平均高度/cm</td><td>总盖度</td></tr>
<tr><td>1</td><td>木本猪毛菜</td><td>Salsola arbuscula L.</td><td>6</td><td>COP1</td><td>35</td><td rowspan="2">25%</td></tr>
<tr><td colspan="6">样方照片</td></tr>
</table>



4、植物群落

本区地处温带荒漠植被区域，属河西走廊西部温带荒漠区中的马鬃山戈壁荒漠、荒漠植被小区。依据《中国植被》的分类原则和系统，评价区植被类型属荒漠植被型组，植被群落可划分为红砂+泡泡刺+小果白刺+梭梭+合头草群落、红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落，共同组成该区域荒漠戈壁植被群落。

5、主要群落特征

矿区地处温带荒漠植被区域，属河西走廊西部温带荒漠区中的马鬃山戈壁荒漠、荒漠植被小区，植被类型为荒漠戈壁植被型；地貌类型为风蚀戈壁地貌，植物生境多为砂土山坡、戈壁滩，植物受禁牧影响恢复状况良好；区域水分条件较差，年降雨量稀少，植被类型丰富度一般，主要植被类型有红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落、红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落；植被盖度介于 15% ~40%，一般在 15%左右，河谷地带的植被覆盖度相对较高，分布较多的植物为小果白刺、合头草、红砂、盐爪爪、戈壁针茅等。

6、植被名录

通过调查，共发现植物种类 8 科 13 属 15 种，其中草本 3 种，灌木及小灌木 12 种。评价区以超旱生植物最为普遍，具体植被名录见表 3.3-2。

表 3.3-21　评价区常见植被名录

序号	植物种（中文名）	学名（拉丁名）	科	属	保护级别	濒危等级
1	红砂	*Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.	柽柳科	红砂属	无	LC
2	泡泡刺	*Nitraria sphaerocarpa* Maxim.	蒺藜科	白刺属	无	LC
3	小果白刺	*Nitraria sibirica* Pall.	蒺藜科	白刺属	无	LC
4	梭梭	*Haloxylon ammodendron* （C. A. Mey.) Bunge）	藜科	梭梭属	无	LC
5	合头草	*Sympegma regelii* Bunge	藜科	合头草属	无	LC
6	盐爪爪	*Kalidium foliatum* (Pall.) Moq.	藜科	盐爪爪属	无	LC
7	木本猪毛菜	*Salsola arbuscula* L.	黎科	猪毛菜属	无	LC
8	膜果麻黄	*Ephedra przewalskii* Stapf	麻黄科	麻黄属	无	LC
9	戈壁针茅	*Stipa tianschanica* Roshev.var. gobica	禾本科	针茅属	无	LC
10	针茅	*Stipa capillata* L.	禾本科	针茅属	无	LC
11	芨芨草	*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski	禾本科	芨芨草属	无	LC
12	蒙古韭	*Allium mongolicum* Regel	百合科	葱属	无	-
13	荒漠锦鸡儿	Caragana roborovskyii Kom.	豆科	锦鸡儿属	无	LC
14	多枝黄耆	*Astragalus polycladus* Bur. et Franch.	豆科	黄耆属	无	LC
15	戈壁沙拐枣	*Calligonum gobicum* (Bge. ex Meisn.) A. Los.) Losinsk.	蓼科	沙拐枣属	无	LC

备注：（1）LC—无危；
（2）依据为《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》。



红砂+泡泡刺+小果白刺+ 梭梭+合头草群落



红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落

7、稀濒危保护物种

依据《濒危物种国际贸易公约》（CITES）附录Ⅰ和Ⅱ（中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室，2003）、《中国物种红色名录》（汪松、解焱，2004）和《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 9 月 7 日国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 15 号）；国务院 2021 年 8 月 7 日批准），以及《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，评价区无珍稀濒危植物，无国家及地方保护植物。评价区植物属温带荒漠戈壁常见物种。

8、小结

矿区地处温带荒漠戈壁植被区，生境多为砂土单坡或沟谷滩地，植被类型丰富度一般，盖度介于 10%～30%，一般在 15%左右，河谷地带的植被覆盖度相对较高；本次样方调查共发现植物种类 8 科 13 属 15 种，其中草本 3 种，灌木及小灌木 12 种，分布较多的植物为小果白刺、泡泡刺、红砂、梭梭、合头草等；这些植被可划分为 2 个群落，分别是红砂+泡泡刺+小果白刺+梭梭+合头草群落、红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落共同组成该区域荒漠戈壁植被群落。

3.3.5.4 植被类型

依据《中国植被区划图》，评价区属于温带半灌木、矮半灌木荒漠，评价区植被类型区划结果见表 3.3-22，评价区植被类型见表 3.3-23 和图 5.3-4。

表 3.3-22　评价区植被群落类型统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系
荒漠	荒漠	温性半灌木、小半灌木荒漠	红砂+泡泡刺+小果白刺+梭梭+合头草群落
			红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落

表 3.3-23　植被类型统计表

植被类型	矿区范围		评价范围	
	面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）
旱柳、杨树	0.54	0.01	0.54	0.01

梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿	885.65	24.00	1601.72	21.41
戈壁针茅、合头草、盐爪爪	795.35	21.56	1180.85	15.79
栽培植被（玉米、小麦、蔬菜）	0.66	0.02	68.91	0.92
无植被地段	2007.80	54.41	4628.62	61.87
合计	3690.00	100.00	7480.64	100.00

由以上可以看出：

（1）旱柳、杨树：位于矿区西侧、临近马鬃山镇处，面积为 0.54hm^2，属镇域范围绿化林带（人工植被）。

（2）梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿：矿区内分布面积约 885.65hm^2，占比 24.00%；主要分布在矿区西南部（公益林处）、矿区北部等区域，主要物种为梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿等，为区域广布种；

（3）戈壁针茅、合头草、盐爪爪：主要分布在矿区北部区域、矿区东侧等，面积约 795.35hm^2，占比 21.56%；主要物种为戈壁针茅、合头草、盐爪爪等，为区域广布种；

（4）栽培植被（玉米、小麦、蔬菜）：位于矿区范围外、矿区西侧，基本农田处，面积为 0.66hm^2。

3.3.6 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。本次评价对遥感图像进行处理，采用像元二分模型来反演研究区域的植被覆盖度，植被覆盖度等级划分见表 3.3-24。

表 3.3-24 评级区植被覆盖度划分表

植被覆盖度（%）	矿权范围		评价范围	
	面积（hm^2）	占比（%）	面积（hm^2）	占比（%）
0-5	594.98	16.12	917.01	12.26
5~20	2430.93	65.88	5069.61	67.77
20-50	642.58	17.41	1435.87	19.19
50-100	21.52	0.58	58.15	0.78
合计	3690.00	100.00	7480.64	100.00

根据以上分析，评价区植被盖度植被覆盖度极低。

3.3.7 野生动物现状调查与评价

3.3.7.1 野生动物现状调查

1、调查方法与内容

本次环评先后于2024年1月、2024年3月、2024年5月收集了项目区的野生动物现状调查资料，野生动物调查采取资料查阅与现场调查相结合的方式进行。对评价区的实地调查主要采用样线法、访问法和查阅资料法，从而全面获得评价区及矿区范围内野生动物的现状资料，系统了解完整年度内评价区及矿区范围内野生动物繁殖、越冬、迁徙等关键活动期的现状资料。

（1）动物样线设置

生境是指物种或物种群体赖以生存的生态环境。根据调查，评价区分布的生境类型主要为温带荒漠草原。根据导则的要求，本次评价共设置了5条动物样线，观测时间为2024年5月8日至5月9日，连续观测2天。动物样线具体见图3.3-7。

表3.3-25　动物样线基本情况表

编号	样线长度（m）	起点	终点
1#	8762	E 97.086803，N 41.805687	E 97.063605，N 41.843747
2#	9910	E97.069091，N41.862218	E97.030211，N41.828118
3#	3962	E97.070803，N41.838283	E97.049704，N41.812095
4#	5756	E97.023942，N41.802888	E97.008704，N41.759285
5#	23151	E97.034463，N41.76943	E97.050581，N41.786474

每条样线宽10m。对调查样线中心前方及左右两边观察或听到的所有动物的个体或鸣声的种类、数量以及外部形态特征、与观察者的距离等信息进行记录，并查阅资料进行补充。

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于3条。《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第1部分：导则》（GB/T37364.1-2019）中规定：野生动物种群及栖息地宜进行实地调查，通过观测动物实体、鸣叫、活动痕迹或遗迹的方法确认调查对象的分布区域；也采用访问调查或文献资料法确定调查对象的分布区域。本次评价野生动物调查采用了实地调查（样线调查），通过观测动物实体、鸣叫、活动痕迹或遗迹的方法确定项目区野生动物种群及类型，同时采用访问调查和查阅文献的方式，进一步补充及验证评价区出没的野生动物种群及类型等。因此，本次动物样线调查采取的调查方法、样线设置满足调查技术规程的规定要求。

调查过程以4人一组，以小于1km/h的速度分别对5条样线进行调查。调查时特别留意线路两旁的石块下、石缝内、草丛内等易于隐藏的小生境；同时通过鸣声辨别物种种类，并寻找活体，发现动物实体后拍下活体照片并鉴定，记录种类、生境，在条件允许情况下采集少量标本。

（2）访问法

主要通过向肃北蒙古族自治县林草局和马鬃山镇当地居民了解评价区野生动物的资源情况，用于调查两栖类、爬行类和兽类，同时作为样线法所得到的鸟类资源情况的印证和补充。

（3）查阅资料法

在实地调查的基础上，查阅并参考《甘肃脊椎动物志》《甘肃两栖爬行动物》（姚崇勇等，2012 年）、《中国鸟类图鉴》（曲利明等，2014 年）、《中国兽类野外手册》(Andrew T.Smith，2009 年）以及肃北蒙古族自治县志等，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

2、调查结果

评价期间，我单位多次进行现场踏勘和生态现状的调查，根据 2024 年 5 月份的实地动物样线调查结果，对评价区野生动物分布现状描述如下。

评价区属于区域极端干旱的大陆性气候控制下的严酷荒漠自然环境，致使评价区所属动物区系的野生动物种类组成贫乏、简单，以北方型耐寒种类和中亚型耐旱种类为主，项目所在区域内无大型野生保护动物的繁殖及栖息地，常见哺乳类动物为蒙古兔、林姬鼠等啮齿动物，鸟类有毛腿沙鸡、沙百灵、岩鸽等，爬行类有荒漠麻蜥、变色沙蜥等，调查期间评价区内偶见野兔、沙蜥等动物以及少量鼠类洞穴（部分废弃）和粪便，调查期间未发现国家珍稀保护野生动物。

公婆泉矿区距马鬃山北山羊省级自然保护区实验区边界最近距离约 6.5km，距缓冲区最近距离约 26.9km，距核心区距离最近距离约 30.4km。马鬃山北山羊省级自然保护区主要保护对象为以北山羊为主的栖息地和以荒漠为主的草原生态系统，根据现场走访及查阅相关资料，北山羊栖息于海拔+2000m 以上的高原裸岩和山腰碎石端约 6 万 hm^2 地带，夏天栖息于高山草甸及裸岩区，早晨和黄昏才会从山顶的安全区域下到较低的高山草甸处去觅食和饮水，这可能是调查期间未发现其踪迹的重要原因，以北山羊为主的野生动物主要在山区的核心区活动，其食物和水源也主要集中在自然保护区内，冬天也不迁移到很低的地方，矿区所在地相较于周围丘陵海拔较低且位于马鬃山镇附近，人类活动频繁，无适宜水源和食源。虽以北山羊为主的野生动物多集中于自然保护区内，但因其习性不排除偶尔也会在矿区及周边活动，矿区开发配套建设的地面工业场地、排土场等设施及露天矿开采区域距离自然保护区较远，不占用和破坏国家重点保护野生动物主要栖息地，矿区开发建设过程应加强野生动物保护宣传，提升施工人员保护意识。

具体调查结果见表 3.3-26~3.3-30。

表 3.3-26　野生动物样线调查记录（1）

<table>
<tr><td colspan="3">调查区域：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样线编号：1</td></tr>
<tr><td colspan="2">样线长度：8762m</td><td colspan="3">海拔区间：1715m—1753m</td></tr>
<tr><td colspan="3">起点坐标：E 97.086803，N 41.805687</td><td colspan="2">终点坐标 E 97.063605，N 41.843747</td></tr>
<tr><td>天气：晴</td><td colspan="2">生境类型：荒漠草原</td><td colspan="2">人为干扰因素：工矿企业</td></tr>
<tr><td>物种名</td><td>拉丁名</td><td>实体数量</td><td>痕迹类型及数量</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>密点麻蜥</td><td>Eremias multiocellata</td><td>1</td><td></td><td>现地调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查时间：2024.5.8</td><td colspan="3">调查人员：王亮、高文彬、屈飞、孙立强</td></tr>
</table>

表 3.3-27　野生动物样线调查记录（2）

<table>
<tr><td colspan="3">调查区域：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样线编号：2</td></tr>
<tr><td colspan="2">样线长度：9910m</td><td colspan="3">海拔区间：1739m—1749m</td></tr>
<tr><td colspan="3">起点坐标：E97.069091，N41.862218</td><td colspan="2">终点坐标 E97.030211，N41.828118</td></tr>
<tr><td>天气：晴</td><td colspan="2">生境类型：荒漠草原</td><td colspan="2">人为干扰因素：工矿企业</td></tr>
<tr><td>物种名</td><td>拉丁名</td><td>实体数量</td><td>痕迹类型及数量</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>漠䳭</td><td>Oenanthe deserti</td><td>1</td><td></td><td>现地调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查时间：2024.5.8</td><td colspan="3">调查人员：王亮、高文彬、屈飞、孙立强</td></tr>
</table>

表 3.3-28　野生动物样线调查记录（3）

<table>
<tr><td colspan="3">调查区域：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样线编号：3</td></tr>
<tr><td colspan="2">样线长度：3962m</td><td colspan="3">海拔区间：1723m—1740m</td></tr>
<tr><td colspan="3">起点坐标：E97.070803，N41.838283</td><td colspan="2">终点坐标 E97.049704，N41.812095</td></tr>
<tr><td>天气：晴</td><td colspan="2">生境类型：荒漠草原</td><td colspan="2">人为干扰因素：工矿企业</td></tr>
<tr><td>物种名</td><td>拉丁名</td><td>实体数量</td><td>痕迹类型及数量</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>角百灵</td><td>Eremophila alpestris</td><td>1</td><td></td><td>现地调查</td></tr>
<tr><td>密点麻蜥</td><td>Eremias multiocellata</td><td>1</td><td></td><td>现地调查</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查时间：2024.5.8</td><td colspan="3">调查人员：王亮、高文彬、屈飞、孙立强</td></tr>
</table>

表 3.3-29　野生动物样线调查记录（4）

<table>
<tr><td colspan="3">调查区域：公婆泉煤矿探矿区</td><td colspan="2">样线编号：4</td></tr>
<tr><td colspan="2">样线长度：5756m</td><td colspan="3">海拔区间：1752m—1777m</td></tr>
<tr><td colspan="3">起点坐标：E97.023942，N41.802888</td><td colspan="2">终点坐标 E97.008704，N41.759285</td></tr>
<tr><td>天气：晴</td><td colspan="2">生境类型：荒漠草原</td><td colspan="2">人为干扰因素：工矿企业</td></tr>
<tr><td>物种名</td><td>拉丁名</td><td>实体数量</td><td>痕迹类型及数量</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>大沙鼠</td><td>Rhombomys opimus</td><td>1</td><td></td><td>访问调查</td></tr>
<tr><td>长爪沙鼠</td><td>Meriones unguiculatus</td><td>1</td><td></td><td>访问调查</td></tr>
</table>

调查时间： 2024.5.8	调查人员：王亮、高文彬、屈飞、孙立强

表 3.3-30　野生动物样线调查记录（5）

调查区域：公婆泉煤矿探矿区			样线编号：5	
样线长度：23151m		海拔区间：1745m—1770m		
起点坐标：E97.034463，N41.76943		终点坐标 E97.050581，N41.786474		
天气：晴	生境类型：荒漠草原		人为干扰因素：工况企业生产	
物种名	拉丁名	实体数量	痕迹类型及数量	备注
鹅喉羚	*Gazella subgutturosa*		粪便	调查发现
调查时间： 2024.5.9		调查人员：王亮、高文彬、屈飞、孙立强		



角百灵
（发现点位：97.064131；41.835059）



密点麻蜥
（发现点位：E 97.093548；N 41.776375）



漠鵰
（发现点位：97.031415；41.827868）



鹅喉羚粪便
（发现点位：E 97.093548；N 41.776375）

3、动物名录

根据野外调查，结合当地的访问情况，基本弄清了野生动物在调查区内的物种组成情况、生态分布情况和活动状况。经统计，调查区有陆生野生动物 3 纲 4 目 5 科 6 种，从种类组成看，以兽类占优势，鸟类次之。具体见表 3.3-31。

表 3.3-31 动物组成表

种类	目	占比	科	占比	种	占比
鸟类	1	25.00%	2	40.00%	2	33.33%
兽类	2	50.00%	2	40.00%	3	50.00%
爬行类	1	25.00%	1	20.00%	1	16.67%
合 计	4	100.00%	5	100.00%	6	100.00%

（1）鸟类：根据野外调查、查阅《中国鸟类野外手册》，确认调查区域共有鸟类 2 种，隶属于 2 目 2 科。均为雀形目鸟类，鹟科 1 种、百灵科 1 种，从鸟类的居留类型来看，2 种雀形目鸟类均为留鸟。

（2）兽类：根据本次调查和资料记载，调查区有哺乳类 2 目 2 科 3 种，占甘肃省 175 种（据《甘肃脊椎动物志》）兽类的 1.71%。从物种的目级组成看，偶蹄目 1 科 1 种、啮齿目 1 科 2 种。

（3）爬行类：根据访问调查，调查区有爬行类动物 1 目 1 科 1 种，占调查区动物种类的 16.67%

经实地调查、访问并结合相关历史资料，评价区内有国家Ⅱ级重点保护动物 1 种，即鹅喉羚。

表 3.3-32 动物名录

纲	目	科	中文种名	拉丁学名	数据来源
爬行纲	蜥蜴目	蜥蜴科	密点麻蜥	*Eremias multiocellata*	现场调查
鸟纲	雀形目	鹟科	漠鵰	*Oenanthe deserti*	现场调查
	雀形目	百灵科	角百灵	*Eremophila alpestris*	现场调查
哺乳纲	啮齿目	仓鼠科	大沙鼠	*Rhombomys opimus*	现场调查
	啮齿目	仓鼠科	长爪沙鼠	*Meriones unguiculatus*	现场调查
	偶蹄目	牛科	鹅喉羚	*Gazella subgutturosa*	现场调查

4、珍稀濒危动物分析

根据样线调查，结合现有资料，以及走访咨询，调查区重要野生动物调查结果统计如下表 3.3-32 中，依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《世界自然保护联盟》（IUCN）物种红色名录、《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）、《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》《国家濒管办 2019 年第 4 号公告》和《国家濒管办 2019 年第 5 号公告》《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》等，确定评价区珍稀濒危动物情况。

表 3.3-33　重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	鹅喉羚 *Gazella subgutturosa*	二级	VU	否	矿区内、外	文献资料、实地调查	否

3.3.7.2 保护动物生境调查

规划矿区所在区域未进行鹅喉羚的长期动态观测，根据《内蒙古乌拉特荒漠鹅喉羚生境适宜性评价》（兰慧，2015.6）《内蒙古乌拉特蒙古野驴一－梭梭林国家级自然保护区鹅喉羚春夏季生境选择研究》（赵宇，2018.6）《内蒙古乌拉特鹅喉羚蒙古亚种夏季生境选择初步研究》（北京林业大学学 报，赵宇、金崑，2019.3）等研究文献，说明鹅喉羚偏好的生境类型。

根据上述研究，春季鹅喉羚对坡度、坡向及坡位具有一定的选择性，具体如下：

鹅喉羚偏好选择半阴坡，不选择阴坡；对残丘和高平原两种地貌有选择偏好，由于鹅喉羚善奔跑，这一区域的视野开阔，坡度较小，便于其快速移动；在鹅喉羚的主要食物（梭梭、白刺、泡泡刺）中，除了对白刺偏好，其余均呈现随机选择；在觅食过程中，鹅喉羚偏向选择较多灌木数量和较高植被盖度，倾向选择灌木数量 0~10 株、20～30 株，植被盖度为 0~20%、60%～80%，可能是由于食物资源丰富，选择性广泛，同时避免了最多数量和最高盖度带来的不易发现干扰和不便于奔跑的危险；鹅喉羚夏季多选择距离居民点和道路适中的区域活动，距道路的距离为 10～15km，距居民点的距离为 10～15km 的生境，可能与居民点周围有水源有关，这样既满足了饮水需求又免受居民的近距离干扰。

矿区植被类型为梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿群系、戈壁针茅、合头草、盐爪爪群系，植被盖度介于 10%～30%，一般在 15%左右。评价区分布的梭梭、白刺、泡泡刺，尤其是白刺为鹅喉羚的主要食物。评价区分布有 G7、G215、X244 线，还分布有马鬃山镇，受人类活动影响，本次在调查时，仅在矿区东南角发现其出没的痕迹，与鹅喉羚活动范围，与道路的距离、居民点的距离在 10～15km。据访问当地居民，夏季偶见鹅喉羚在矿区出没。且据《鹅喉羚》（生物学通报，李晓军等）研究指出，笔者对甘肃河西走廊地区的鹅喉羚进行了调查，调查发现，分布于该地区的鹅喉羚种群数量极少，2 年共遇见 7 次 17 只，主要见于肃北盐池湾、马鬃山、敦煌龚家店、阿克塞苏干湖、瓜州蘑菇苔，遇见率最高的地区为马鬃山。

综上，区域为鹅喉羚夏季的觅食场所。

3.3.8 土壤类型现状调查与评价

评价区地表多覆有黑色粗砾石，下层土壤棱块状结构紧实，有机质积累很少，石灰反应强烈，pH8-9.5，属温带极端干旱荒漠地区，粗骨母质形成的土壤，根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）中的分类，土壤类型主要为灰棕漠土，具体如下图所示。

3.3.9 土壤侵蚀现状调查与评价

该区域砾质荒漠都是原生型荒漠，区域内常年风沙较大，水土流失主要类型为风力侵蚀，根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区名单内，根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，项目区亦不在甘肃省省级水土流失重点预防区和重点治理区名单内。

根据《甘肃省第三次土壤侵蚀遥感调查成果报告》及地理国情监测云平台发布的甘肃省土壤侵蚀数据确定本区域的原始地貌土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，局部地区达强烈侵蚀。矿区范围及评价区土壤侵蚀见表 3.3-24，附图。

表 3.3-8　土壤侵蚀分级标准

级别	床面形态（地表形态）	植被覆盖度（%）	风蚀厚度(mm/a)	侵蚀模数（t/km^2 a）
微度侵蚀	固定沙丘、沙地和滩地	70	<2	<200
轻度侵蚀	固定沙丘、半固定沙丘、沙地	70~50	2~10	200~2500
中度侵蚀	半固定沙丘、沙地	50~30	20~25	2500~5000
强烈侵蚀	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	30~10	25~50	5000~8000
极强烈侵蚀	流动沙丘、沙地	<10	50~100	8000~15000
剧烈侵蚀	大片流动沙丘	<10	100	15000

通过 3S 技术，参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015，2015-03-13）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀强度分级参考指标，以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的沟谷密度、坡度等因素为划分依据，评价区水土保持分为强度、中度、轻度等 3 种。

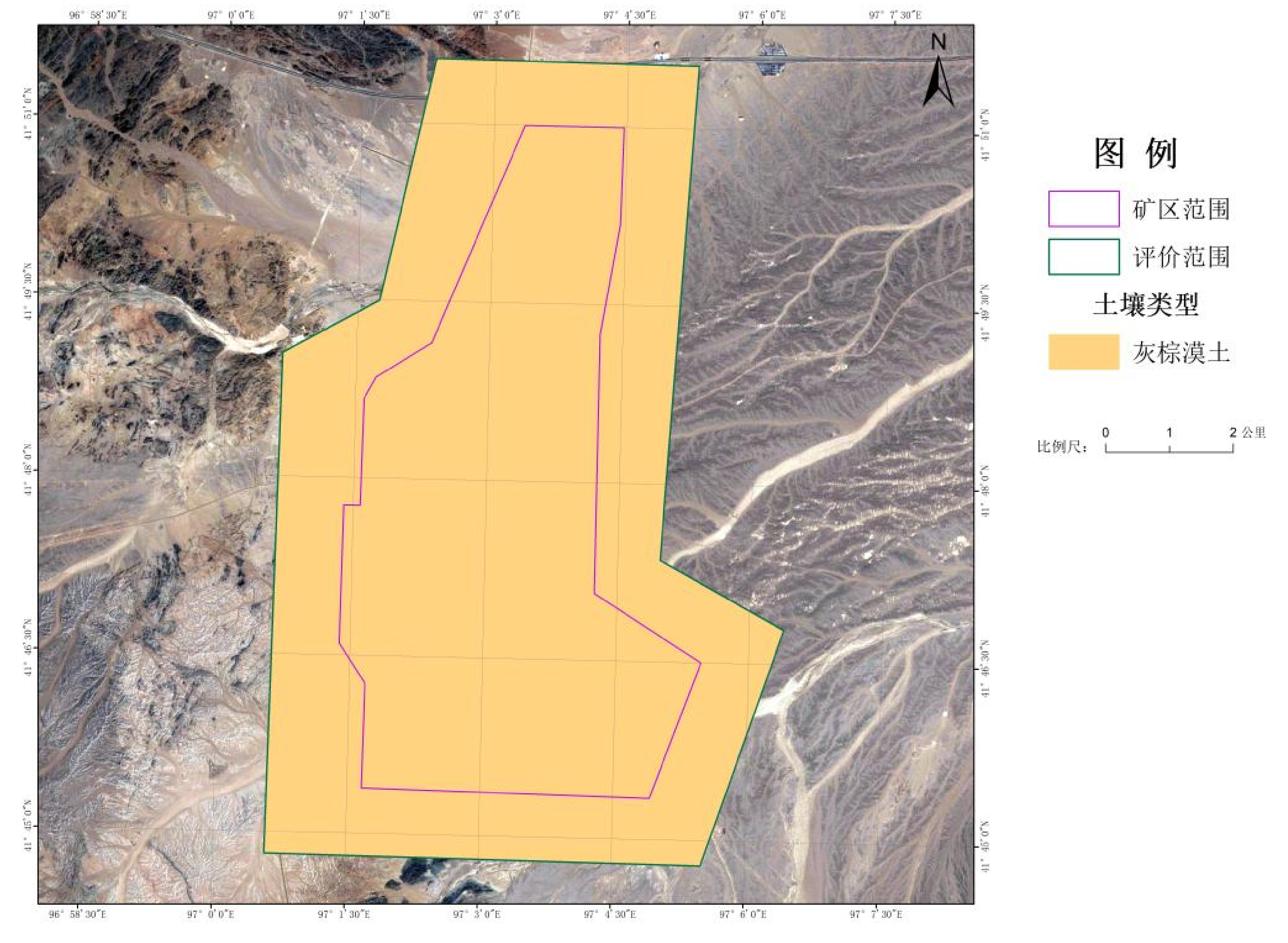


图 3.3-5　区域土壤类型图

表 3.3-9 评价区土壤侵蚀现状

类型	代码	矿区范围		评价范围	
		面积（hm²）	占比（%）	面积（hm²）	占比（%）
轻度侵蚀	12	998.53	27.06	1743.73	23.31
中度侵蚀	13	760.94	20.62	1274.50	17.04
强烈侵蚀	14	1930.53	52.32	4462.40	59.65
合计		3690.00	100.00	7480.64	100.00

根据以上表可以看出：评价区强烈侵蚀面积为 4462.40hm^2，占评价区面积 59.65%，表明评价区的土壤侵蚀程度主要处于强烈侵蚀水平，矿区范围内的土壤侵蚀情况基本与评价区一致，强烈侵蚀面积为 1930.53hm^2，占矿区面积 52.32%，主要是由于评价区植被覆盖度低，且历史人为扰动较大。

3.3.10 生态系统现状调查

3.3.10.1 生态系统类型

根据评价区土地利用类型及分布、植被类型及分布以及《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），将评价区划分为七个Ⅰ级生态系统和 8 个Ⅱ级生态系统。生态系统类型见表 3.3-25。

表 3.3-10 生态系统类型统计表

生态系统类型		矿区范围		评价区	
Ⅰ级分类	Ⅱ级分类	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）
森林生态系统	稀疏林	0.54	0.01	0.54	0.01
灌丛生态系统	稀疏灌丛	885.65	24.00	1601.72	21.41
草地生态系统	稀疏草地	795.61	21.56	1181.11	15.79
湿地生态系统	沼泽	54.07	1.47	77.82	1.04
农田生态系统	耕地	0.00	0.00	68.91	0.92
城镇生态系统	居住地	8.15	0.22	10.78	0.14
	工矿交通	97.05	2.63	172.24	2.30
其他	裸地	1848.94	50.10	4367.52	58.38
合计		3690.00	100.00	7480.64	100.00

根据分析：评价区以其他生态系统类型（裸地）占主要优势，广泛分布于整个评价区，所占比例为 58.38%；其次为灌丛生态系统（稀疏灌丛），所占比例为 21.41%；草地生态系统（稀疏草地）占比为 15.79%，城镇生态系统包括居住地、工矿交通（道路、采矿用地、工业场地内），所占比例为 2.44%。

3.3.10.2 生物量

根据样方调查，矿区主要植被类型为荒漠灌丛，主要植物为合头草、盐爪爪、膜果麻黄等，经样方调查，植物生物量在 18～560g/m^{2}之间，平均 56g/m^2。

3.3.10.3 生产力

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022），本次采用 Miami 模型进行现状生产力计算，并根据 Liebig 最小因子定律，取其低者作为最后结果。具体公式如下：

$$NPP_t = 3000(1+e^{1.315-0.119T}) \qquad (1)$$

$$NPP_\mathrm{r} = 3000(1-e^{-0.000664R}) \qquad (2)$$

式中：NPP_t—为热量生产力，g/m^2·a；NPPr—水分生产力，g/m^2·a；

R 为年降水量（mm)，78.08mm；T 为年平均气温（℃），4.68℃。

根据计算，NPP_t=94.03t/hm^2·a，NPP_r=1.52t/hm^2·a。

按照 Liebig 最小因子定律取 1.52t/hm^2·a 为区域现状初级生产力。

按照奥德姆划分法, 将地球上生态系统按照生产力的高低划分为 4 个等级, 见表 3.2-26。

表 3.2-11　地球上生态系统生产力水平等级划分（奥德姆划分法）

评价等级	生产力判断标准（NPP）	生态类型举例
最低	<0.5g/m^2·d	荒漠和深海
较低	0.5～3.0g/m^2·d	山地森林、热带稀树草原、某些农耕地、半干旱草原、深湖和大陆架
较高	3～10g/m^2·d	热带雨林、农耕地和浅湖
最高	10～20g/m^2·d，最高可达 25g/m^2·d	少数特殊生态系统，如农业高产田、河漫滩、三角洲、珊瑚礁和红树林等

评价区属荒漠区域，NPP 为 1.52g/m^2·d，可以判定项目区属于全球生态系统生产力“最低”水平。

3.3.10.4 生态系统服务功能

1、生态系统服务功能

生态系统服务功能按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）的规定要求进行。根据 HJ1173，生态系统服务功能评估指标体系包括水源涵养量、土壤保持量、防风固沙量 以及生物多样性维护（生境不可替代性指数、物种丰富度、珍稀濒危物种数量）。

（1）水源涵养量

计算生态系统通过拦截滞蓄降水，增强土壤下渗、蓄积，涵养土壤水分、调节地表径

流和补充地下水所增加的水资源总量。通过水量平衡方程计算，公式如下：

$$Q_{wr}=\sum_{i=1}^{n}A_i\times(P_i-R_i-ET_i)\times10^{-3}$$

式中：Q_{wr}——水源涵养量，m^3/a；

i——第 i 类生态系统类型；

n——生态系统类型总数；

A_i——i 类生态系统的面积，m^2；

Pi——产流降雨量，产流降雨量=降雨量×产流系数（西北地区取值 0.3~0.4），31.01mm/a；

R_i——地表径流量，mm/a，$R_i=PRE\times a_i$，其中，PRE 为降水量，62.01mm，a_i 为径流系数，根据《生态保护红线划定指南》附录 A 取值；

ET_i——蒸散发量，根据《中国陆地实际蒸散发数据集（1982~2017）》，肃北县蒸散发量为 1139.70mm/a。

经计算，评价范围 Q_{wr} 为-2474.74 万 m^3/a，矿区范围 Q_{wr} 为-322.79 万 m^3/a。

（2）土壤保持量

基于修正土壤流失方程（RUSLE）计算，公式如下：

$$Q_{sr}=Q_{se_p}-Q_{se_a}$$

$$Q_{se_p}=R\times K\times L\times S$$

$$Q_{se_a}=R\times K\times L\times S\times C$$

式中：Q_{sr}——土壤保持量，t/（$hm^2\cdot a$）；

Q_{se_p}——潜在土壤侵蚀量，t/（$hm^2\cdot a$）；

Q_{se_a}——实际土壤侵蚀量，t/（$hm^2\cdot a$）；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（$hm^2\cdot h\cdot a$），依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，取值 72.3MJ·mm/（$hm^2\cdot h\cdot a$）；

K——土壤可蚀性因子，$t\cdot hm^2\cdot h$/（$hm^2\cdot MJ\cdot mm$），依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，取值 0.0146$t\cdot hm^2\cdot h$/（$hm^2\cdot MJ\cdot mm$）；

L——坡长因子，量纲，计算得 3.522；

S——坡度因子，量纲，计算得 1.55；

C——植被覆盖因子，量纲一，根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）表 A.1，评价范围和矿区范围均取 0.45；

经计算，评价范围和矿区范围 Q_{sr}=3.17t/（hm^2·a）。

（3）防风固沙量

采用修正风蚀方程 RWEQ 进行评价。

$$S_R=S_{L潜}-S_L$$

式中：S_R—固沙量，t/（km^2·a）；

$S_{L潜}$—潜在风力侵蚀量，t/（km^2·a）；

S_L—实际风力侵蚀量，t/（km^2·a）；

潜在风蚀量：

$$S_{L潜}=\frac{2\cdot z}{S_{潜}^2}Q_{MAX潜}\cdot e^{-(z/S_{潜})^2}$$

$$Q_{MAX潜}=109.8[WF\times EF\times SCF\times K']$$

$$S_{潜}=150.71(WF\times EF\times SCF\times K')$$

实际风力侵蚀量：

$$S_L=\frac{2\cdot z}{S^2}Q_{MAX}\cdot e^{-(z/s)^2}$$

$$S=150.71(WF\times EF\times SCF\times K'\times C)^{-0.3711}$$

$$Q_{MAX}=109.8[WF\times EF\times SCF\times K'\times C]$$

式中：QMAX—最大转移量，kg/m；

Z—最大风蚀出现距离，m；

WF—气候因子，kg/m；

K’—地表粗糙度因子；

EF—土壤可蚀因子；

SCF—土壤结皮因子；

C—植被覆盖因子。

气候因子（WF）计算方法如下：

$$WF=Wf\times\frac{\rho}{g}\times SW\times SD$$

式中：WF—气候因子，单位，kg/m，12 个月 WF 总和得到多年年均 WF；

Wf—各月多年平均风力因子，量纲为 1；

ρ—空气密度；

g—重力加速度；

SW—各月多年平均土壤湿度因子，量纲一，取值 0.08；

SD—雪盖因子，量纲，1。

土壤可蚀因子（EF）的计算方法如下：

$$EF = \frac{29.09 + 0.31sa + 0.17si + 0.33(sa/cl) - 2.59OM - 0.95Caco_3}{100}$$

式中：EF—土壤可蚀因子；

sa—土壤粗砂含量（0.2～2mm），%，2.61%，来源于《中国土壤数据库》；

si—土壤粉砂含量，%；

cl—土壤黏粒含量，%；

OM—土壤有机质含量，%；取值 12.6g/kg，来源于《中国土壤数据库》；

$CaCO_3$—碳酸钙含量，%，可不予考虑；7%～8%，来源于《中国土壤数据库》。

土壤结皮因子（SCF）的计算方法如下：

$$SCF = \frac{1}{1 + 0.0066(cl)^2 + 0.021(OM)^2}$$

式中：SCF—土壤结皮因子；

cl—土壤黏粒含量；

OM—土壤有机质含量，%；取值 12.6g/kg，来源于《中国土壤数据库》。

植被覆盖因子（C）的计算方法如下：

$$C = e^{a_i(SC)}$$

式中：C—植被覆盖因子；

SC—植被覆盖度；

a_i—不同植被类型的系数，分别为：灌丛 0.0921，草地 0.1151，裸地 0.0768，沙地 0.0658。

地表粗糙度因子（*K'*）的计算方法如下：

$$K' = e^{(1.86K_r - 2.41K_r^{0.934} - 0.127C_{rr})}$$

$$K_r = 0.2 \cdot \frac{(\triangle H)^2}{L}$$

式中：*K'*—地表粗糙度因子；

Kr—土垄糙度，以 Smith-Carson 方程加以计算，cm；

Crr—随机糙度因子，取 0，cm；

L—地势起伏参数；

H—距离 L 范围内的海拔高程差。

各参数取值详见表 3.3-14。

表 3.3-12　参数取值计算表

名称	*K'*	C	SCF	EF	WF	$S_{L潜}$	S_L	S_R
单位	无量纲	无量纲	无量纲	无量纲	kg/m	t/（km²·a）	t/（km²·a）	t/（km²·a）
数值	0.98	1.006	1.00	0.058	0.007	0.653	0.518	**0.135**

经计算，矿区防风固沙量为 0.135t/（km²·a）。

3.3.11 生物多样性现状

物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映，体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异。规划区采用“物种丰富度指数”（Margalef）来测量植被群落的物种多样性。

公式：D=(S-1)/lnN

其中：S—为群落中物种数目；

N—为观察到的个体总数

评价区各群落优势种物种优势度情况见下表。

表 3.3-13　评价范围各群落物种丰富度指数

群落名称	优势种	Margalef 指数
红砂+泡泡刺+小果白刺+梭梭+合头草群落	红砂、合头草、泡泡刺、白刺	1.64
红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落	红砂、合头草、膜果麻黄	1.00

由上表可见，评价区主要群落为红砂+泡泡刺+小果白刺+梭梭+合头草群落、红砂+膜果麻黄+合头草+针茅+盐爪爪群落，典型植被有红砂、合头草、泡泡刺、白刺、膜果麻黄，物种丰富度指数介于 1.00~1.64 之间，表明评价区物种多样性水平较低，总体结构较简单。

3.3.14 区域生态问题调查

区域生态问题根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态问题评估》(HJ1174-2021)，本次评价选取水土流失、土壤沙化、草地退化等指标进行分析。

1、水土流失程度

采用通用土壤流失方程计算土壤侵蚀模数并对土壤侵蚀模数分级。分级标准根据水利部发布的 SL190，将水土流失程度分为微度、轻度、中度、强度、极强度、剧烈六个等级，

分级标准如下：

表 3.3-14　水土流失程度分级标准表

级别	平均侵蚀模数/t/km²·a		
	西北黄土高原区	东北黑土区/北方土石山区	南方红壤丘陵区/西南土石山区
微度	<1000	<200	<500
轻度	1000~2500	200~2500	500~2500
中度	2500~5000		
强度	5000~8000		
极强度	8000~15000		
剧烈	15000		

其中，土壤侵蚀模数采用通用土壤流失方程（USLE）法而估算得到。

USLE 的计算公式：

$$A=R\times K\times LS\times S$$

式中：A—土壤侵蚀量，t//hm²·a

R—降雨侵蚀力因子；

K—土壤可侵蚀性因子；

LS—坡长坡度因子；

C—植被覆盖度因子。

结合评价区遥感解译的成果，评价区以强烈侵蚀为主，面积 4462.40hm²，占 59.65%；中度侵蚀面积 1274.50hm²，占 17.04%；轻度侵蚀面积 1743.73hm²，占 23.21%。

2、土地沙化程度

采用土壤风蚀调查法，结合植被覆盖度和沙化土地状况来评估土地沙化程度。沙化区土地沙化程度分为轻度、中度、重度与极重度级别，非沙化区沙化等级为无，具体标准如下：

表 3.3-15　土地沙化程度分级标准表

沙化程度	主要特征
轻度	植被盖度>50%，基本无风沙流活动的沙化土地
中度	植被盖度 30%～50%，风沙流活动不明显的沙化土地
重度	植被盖度 10%～30%，风沙流活动明显或流沙纹理明显可见的沙化土地或植被盖度≥10%的风蚀残丘、风蚀劣地及戈壁
极重度	植被盖度<10%的沙化土地

根据遥感解译结果，评价区植被覆盖度以裸地（植被覆盖度<5%）为主，结合现场调查，区域有流沙纹理。评价区土地沙化程度为极重度，其次为重度。

3、草地退化程度

根据草地植被覆盖度评估草地的退化状况。计算评估区草地植被覆盖度和同一地理带

内未退化的最大草地植被覆盖度的比值，计算公式如下：

$$GDI = \frac{GCR_{real}}{GCR_{max}} \times 100\%$$

式中：GDI—评估单元草地退化指数；

GCR_{real}—为评估单元内草地植被覆盖度；

GCRmax—与评估单元处于同一自然地理带内未退化草地的立项指标覆盖度或最大植被覆盖度。根据《中国植被分区图》，评价区属青藏高原植被亚区；根据草地分区，区域草地属温性荒漠草地。

草地退化程度分级见表 3.3-31。

表 3.3-16　草地退化程度分级标准表

草地退化等级	GDI
未退化	GDI≥90%
轻度	80%≤GDI<90%
中度	70%≤GDI<80%
重度	50%≤GDI<70%
极重度	GDI<50%

根据计算，区域草地退化程度为极重度。

3.4 重要环境保护目标和环境敏感区分析

3.4.1 水源地

1、基本情况

马鬃山镇集中供水工程位于马鬃山镇西约 1.2km 处，现有供水井 4 眼。共铺设配水管网 17.7km，修建 110m^3 蓄水池 2 座，解决了公婆泉村、音凹峡村、马鬃山村、云母头村、明水村、金庙沟村及马鬃山镇共 6 个行政村及 1 个集镇的 375 户、3057 人的饮用水问题，井深 73.64m～99.80m，静止水位 10.27m～17.00m。取水井单井出水量均为 968m^3/d。

2、保护区划分

根据《甘肃省肃北蒙古族自治县马鬃山镇乡镇集中式饮用水水源保护区划分调整技术报告》（2019.7）及《酒泉市人民政府关于同意撤销、调整和划分部分乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（酒政函〔2020〕72 号），该水源地保护区划分为一级保护区和二级保护区，面积共计 3.3381km^2：

（1）一级保护区

水源地一级保护区面积 0.428km^2。1#、2#井单井以水源井为中心，半径 200m 的圆形

区域，一级保护区面积 0.3652km^2；3#、4#井以水源井为中心，半径为 100m 的四边形区域，一级保护区面积 0.0628km^2。

（2）二级保护区

水源地二级保护区面积为 2.9101km^2。1#、2#井二级保护区面积 1.9101km^2，以两眼水源井连线为中心，南北边界距连线 560m，西边界距 1#井 1120m，东边界距 2#井 370m 的四边形区域；3#、4#井：二级保护区面积 1.0km^{2,} 以 3#、4#水源井连线为中心，南北至基岩边界，西边界距连线 1000m，东边界距连线 370m 的四边形区域。

水源保护区拐点坐标如下：

3、水源地保护区保护要求

根据水污染防治法及水源地区划报告，水源地保护要求如下：

一级保护区防护要求：

（1）禁止建设与取水设施无关的建筑物；

（2）禁止从事农牧业活动；

（3）禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其他有害废弃物；

（4）禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；

（5）禁止建设油库；

（6）禁止建立墓地。

二级保护区防护要求：

（1）禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其他有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；

（2）禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站；

（3）禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；

（4）化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。

4、水源地供水现状

马鬃山镇水源地集中供水始于 20 世纪 70 年代，配套的净水厂为水源地北侧。水源地现有供水井 4 眼，共铺设配水管网 17.7km，修建 110m^3 蓄水池 2 座，解决了公婆泉村、音凹峡村、马鬃山村、云母头村、明水村、金庙沟村及马鬃山镇共 6 个行政村及 1 个集镇的 375 户、3057 人的饮用水问题，井深 73.64m～99.80m，静止水位 10.27m～17.00m。取水井单井出水量均为 968m^3/d。2013 年酒泉市人民政府以酒政发〔2013〕199 号文，对马鬃

山镇水源地保护区范围进行了批复（取水井 2 眼），2020 年水源地新增取水井两眼，酒泉市人民政府以酒政函〔2020〕72 号文对该水源地保护区范围的调整进行了批复，批复后水源地有取水井 4 眼。

肃北县马鬃山镇供水工程从双塔水库内取水，通过修建输水管线、梯级泵站、蓄水池等工程措施，满足马鬃山镇工业及生活用水需求，主要供水对象包含三大片区：马鬃山工业园区七角井片区、马鬃山工业园区马鬃山片区以及马鬃山镇区。该工程于 2023 年 9 月建成通水，年调水规模为 $1000\times10^4m^3/a$。该供水工程贯通后，自 2023 年 9 月底开始，马鬃山镇水源地作为备用水源地，镇区内生产及生活用水供水均由马鬃山镇供水工程提供。因此该水源地取水作业已于 2023 年 9 月底停止。

5、矿区与水源地的位置关系。

矿区与水源地的位置关系见表 3.4-2。

表 3.4-1　水源保护区拐点坐标表

<table>
<tr><th rowspan="2">名称</th><th rowspan="2">编码</th><th rowspan="2">水源地类型</th><th rowspan="2">一级保护区范围</th><th rowspan="2">二级保护区范围</th><th rowspan="2">水源保护区面积（km²）</th><th colspan="3">保护区拐点坐标（经纬度坐标）</th></tr>
<tr><th>级别</th><th>E</th><th>N</th></tr>
<tr><td rowspan="26">马鬃山水源地</td><td rowspan="26">6209231014004</td><td rowspan="26">地下水</td><td rowspan="20">以 1#、2#水源井连线为中心，边界距水源井 200m 的四边形区域，面积 0.3652km²</td><td rowspan="20">以两眼水源井连线为中心，南北边界距连线 560m，西边界距 I#井 1120m，东边界距 2 井 370m 的四边形区域，面积 1.9101km²</td><td rowspan="26">3.3381</td><td rowspan="20">一级</td><td>97°01′01.07"</td><td>41°48′22.15"</td></tr>
<tr><td>97°01′08.56"</td><td>41°48′09.75"</td></tr>
<tr><td>97°00′35.26"</td><td>41°47′57.75"</td></tr>
<tr><td>97°00′27.71"</td><td>41°48′10.51"</td></tr>
<tr><td>97°00′19.48"</td><td>41°47′58.71"</td></tr>
<tr><td>97°00′22.65"</td><td>41°47′57.82"</td></tr>
<tr><td>97°00′23.89"</td><td>41°47′55.48"</td></tr>
<tr><td>97°00′22.60"</td><td>41°47′53.25"</td></tr>
<tr><td>97°00′19.80"</td><td>41°47′52.36"</td></tr>
<tr><td>97°00′16.68"</td><td>41°47′53.14"</td></tr>
<tr><td>97°00′15.38"</td><td>41°47′55.33"</td></tr>
<tr><td>97°00′16.42"</td><td>41°47′57.68"</td></tr>
<tr><td>96°59′58.06"</td><td>41°47′59.47"</td></tr>
<tr><td>97°00′01.24"</td><td>41°47′58.55"</td></tr>
<tr><td>97°00′02.58"</td><td>41°47′56.20"</td></tr>
<tr><td>97°00′01.34"</td><td>41°47′53.89"</td></tr>
<tr><td>96°59′58.27"</td><td>41°47′52.89"</td></tr>
<tr><td>96°59′55.13"</td><td>41°47′53.76"</td></tr>
<tr><td>96°59′53.74"</td><td>41°47′56.05"</td></tr>
<tr><td>96°59′54.94"</td><td>41°47′58.46"</td></tr>
<tr><td rowspan="6">分别以 3#、4#水源井为中心，半径为 100m 的四边形区域，面积 0.0628km²</td><td rowspan="6">以 3#、4#水源井连线为中心，南北至基岩边界，西边界距连线 1000m，东边界距连线 370m 的四边形区域，面积 1.0km²</td><td rowspan="6">二级</td><td>97°00′58.75"</td><td>41°48′36.70"</td></tr>
<tr><td>97°01′21.75"</td><td>41°48′01.40"</td></tr>
<tr><td>97°00′09.28"</td><td>41°47′34.72"</td></tr>
<tr><td>96°59′45.37"</td><td>41°48′09.24"</td></tr>
<tr><td>96°59′01.23"</td><td>41°48′08.45"</td></tr>
<tr><td>96°59′24.00"</td><td>41°47′34.09"</td></tr>
</table>

表 3.4-2　矿区与水源地位置关系表

<table>
<tr><th rowspan="2">项目</th><th rowspan="2" colspan="3">概况</th><th colspan="4">与水源地的位置关系</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>矿区西侧边界</th><th>工业场地</th><th>采掘场</th><th>排土场</th></tr>
<tr><td rowspan="3">马鬃山镇水源地</td><td colspan="2">水源井</td><td>水源井 4 眼，井深约 80m，单井出水量均为 968m^3/d，现状 2 用 2 备</td><td>（1）距 1#水井 905m；
（2）距 2#水井 1155m；
（3）距 3#水井 1513m；
（4）距 4#水井 2015m</td><td>（1）距 1#水井 1080m；
（2）距 2#水井 1255m；
（3）距 3#水井 1570m；
（4）距 4#水井 2060m</td><td>（1）距 1#水井 1100m；
（2）距 2#水井 1450m；
（3）距 3#水井 1905m；
（4）距 4#水井 2405m</td><td>（1）距 1#水井 3750m；
（2）距 2#水井 3770m；
（3）距 3#水井 3760m；
（4）距 4#水井 4045m</td><td rowspan="3">该水源已经于 2023 年 9 停止取水作业</td></tr>
<tr><td rowspan="2">保护区</td><td>一级保护区</td><td>面积 0.428km^2。1#、2#井以水源井为中心，半径 200m 的圆形区域；3#、4#井以水源井为中心，半径为 100m 的四边形区域。</td><td>距一级保护区边界约 700m</td><td>距一级保护区边界约 850m</td><td>距一级保护区边界约 850m</td><td>距一级保护区边界约 3560m</td></tr>
<tr><td>二级保护区</td><td>面积为 2.9101km^2。1#、2#井水源井连线为中心，南北边界距连线 560m，西边界距 1#井 1120m，东边界距 2#井 370m 的四边形区域；3#、4#井· 以水源井连线为中心，南北至基岩边界，西边界距连线 1000m，东边界距连线 370m 的四边形区域。</td><td>距二级保护区边界约 310m</td><td>距二级保护区边界约 620m</td><td>距二级保护区边界约 500m</td><td>距二级保护区边界约 3220m</td></tr>
</table>

3.4.2 基本农田

矿区西侧边界约 210m 处分布有基本农田，面积约 65.50hm^2，主要种植小麦、土豆等农作物。农灌水源来源于其西侧的水库蓄积的雨水。调查发现，矿区范围无基本农田及农灌设施分布。

3.4.3 马鬃山镇

矿区西侧边界处为马鬃山镇，包括马鬃山村、公婆泉村，人口规模约 800 人。该片区为《肃北县国土空间规划》中的城镇开发边界。结合现场调查，马鬃山现状有公婆泉村、巴音布勒格村、黑戈壁陈列馆、马鬃山镇人民政府、经开区管委会以及边境派出所等。

3.4.4 公益林

根据《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63 号），矿区范围分布有国家二级公益林、地方级公益林，面积分别为 220.48hm^2、664.56hm^2。分布图如下：

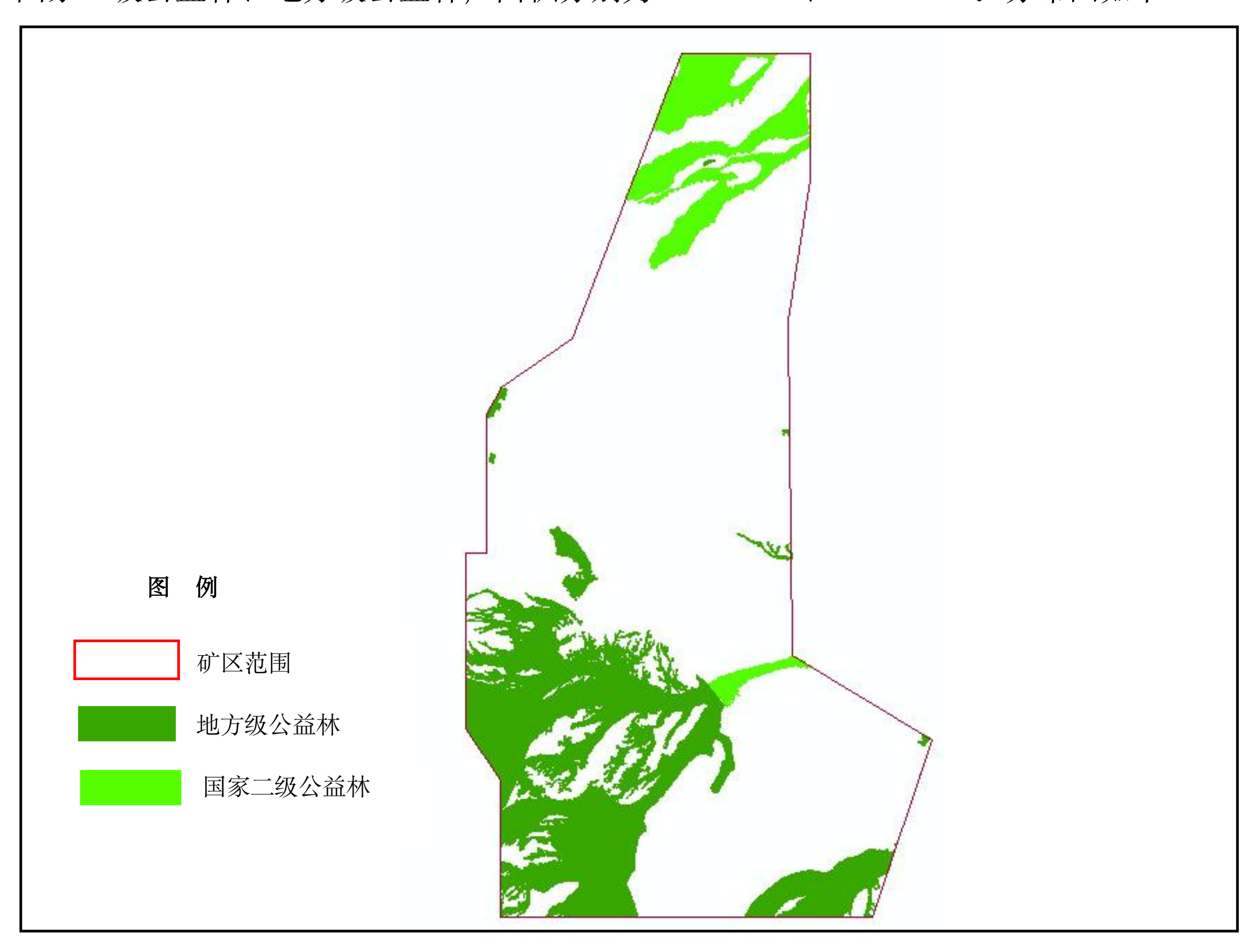


图 3.4-1　矿区内公益林分布示意图

3.4.5 天然牧草地

根据《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63 号），矿区范围分布有天然牧草地和其他草地，面积共计 795.6077hm^2，其中天然牧草地面积 92.92hm^2，其余为其他草地。

3.4.6 湿地

根据《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63 号），矿区范围分布有湿地一处，其性质为内陆滩涂，面积约 21.8238hm^2。经核实，该区域不属于《肃北县国土空间总体规划（2021~2035）》中控制线规划中的红线区域，不属于重要湿地。根据地质勘查报告及水文地质图，该湿地区域无地下水出露，属苦泉沟雨季产生的雨水，具有季节性。

根据矿区露天开采境界图，矿区内湿地位于露天开采境界范围外，距露天开采边界距离约 200m。

3.4.7 砾幕层

砾幕层是指在暖温带荒漠气候条件下，由于风蚀作用土壤表层细土被吹走、由残留的沙砾和碎屑逐渐形成的地表覆盖层，戈壁荒漠区地表砾幕层对固沙、保护土地资源具有重要作用，因此本次环评调查过程中也对评价区内的砾幕层分布区进行了调查。

西北荒漠区地表砾幕层约 7～8cm，存量极少，受限于地表生物丰富度低的原因，生态环境十分脆弱，一旦戈壁砾幕层被破坏，沙质荒漠直接裸露在外，会向裸地、沙地转化，受风力作用侵蚀强度会加大，形成强烈或极强烈侵蚀，因此对于戈壁砾幕层的保护是减少荒漠区水土流失的关键。评价区植被覆盖度较低，区域无植被区地表覆盖有一定厚度的砾幕层，对评价区内水土保持具有重要意义。本次评价利用遥感影像数据，通过监督分类来有效地判断出矿区砾幕层的分布面积，评价区及矿区砾幕层分布面积分别为 43.31km^2 和 1.83km^2，分别占 57.90%和 49.58%。

3.5 规划实施的制约因素分析

3.5.1 水资源

矿区规划在水源选择上，优先使用矿井水。水资源保护及合理开发利用是区域经济发展首要解决的问题。

3.5.2 生态脆弱

矿区规划实施后，地表剥离，破坏地表原有植被及土壤结构，从而影响到植被生态系统净初级生产量和生物量，可能会造成土地沙化的进一步扩张，区域生态环境较为脆弱，是制约矿区开发建设的首要因素。

3.5.3 水源地

矿区西侧约 310m 处为马鬃山镇水源地保护区，属地下水水源地，取水井抽取的含水层为第四系潜水。由于矿区煤炭资源进行露天开采，矿坑疏干排水的含水层包含第四系潜水。区域地下水流向总体呈西南向东北，矿区位于该地下水水源地的侧上游。水源地的存在成为矿区开发的制约因素。

3.5.4 马鬃山镇

马鬃山镇位于矿区西侧边界处，属《肃北县国土空间规划》中的城镇开发边界，该处压覆部分矿产资源。属本轮规划的露天开采范围，位于后续开采区域。镇域的分布，成为矿区开发的限制因素。

根据肃北县自然资源局回函，马鬃山镇拟实施整体搬迁，计划于 2024 年年底开始搬迁。

3.5.5 公益林、天然牧草地

经核查，矿区内分布有国家二级公益林、地方级公益林；还分布有天然牧草地。矿山进行露天开采，公益林及天然牧草地可能会对矿区的开发建设具有制约影响。

3.5.6 湿地

矿区范围分布有湿地一处，其性质为内陆滩涂，面积约 21.8238hm^2。据地质勘查报告及水文地质图，该湿地区域无地下水出露，属苦泉沟雨季产生的雨水，具有季节性。

根据煤层等值线分布图，湿地下覆煤炭资源。湿地的存在可能成为矿区发展的制约因素。

本次规划在确定露天开采境界时，将湿地范围下覆资源不纳入开采，湿地周边留设200m的安全距离。

3.5.7 其他建构筑物及设施

1、道路

（1）矿区内分布X244，呈Y字形穿越矿区。其中石板井—明水（石板井至马鬃山镇段）呈东西走向横穿矿区，长度约3.95km；马鬃山镇—公婆泉村（马鬃山镇）呈西南走向穿越矿区，穿越长度约6.39km。由于穿越矿区的X244线压覆资源，对矿区发展形成制约。

（2）G215线位于矿区西侧约200m、G7线位于矿区北侧约570m处。《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）规定“…禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采…”。规划矿区采用露天开采方式，道路的存在对矿区发展形成制约。

2、军事设施

矿区内分布有一军事设施（雷达站），位于规划露天开采境界内，对矿区发展形成制约。

3、垃圾填埋场

矿区北侧分布有马鬃山镇生活垃圾填埋场一座，位于规划露天开采境界内，生活垃圾填埋场压覆可采资源，其存在对矿区发展形成制约。

4、供电线路

矿区范围内分布供电线路，包括35kV线路3514马牛线T接的马白线（2.1km、杆塔35根）及马圣线（26km、杆塔110根），10kV112镇源线德源水线（长度15km，杆塔225根），10kV112镇源线36~195号杆（长度约10km）。

规划矿区采用露天开采，矿区范围内供电线路的及杆塔的分布对矿区露天开采开发形成制约。

5、废弃选厂及废渣堆场

矿区西侧分布有一座废弃的选铁厂及废渣堆场。调查发现，该选铁厂已废弃多年，无任何手续，且遗留有一座废渣堆场。废弃选厂及废渣堆场位于规划的露天开采范围内、压覆可采资源，对矿区发展形成制约。

4、矿区开发环境影响回顾性分析

4.1 矿区开发历史回顾

公婆泉矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇。矿区范围内目前尚未设置其他探矿权和采矿权。根据甘肃省自然资源厅《2023 年甘肃省肃北蒙古族自治县公婆泉煤矿采矿权挂牌出让结果公示》，甘肃耀美能源有限公司取得采矿权。

4.1.1 矿区资源查明情况

2011 年，甘肃煤田地质局一四九队在该区及其以东地区进行了普查工作。初步控制了主要可采煤层的埋藏深度和分布范围，并结合钻孔资料，圈定了厚煤区和薄煤区的范围。未提交普查报告。

2012 年和 2014 年，甘肃煤田地质局一四九队在该区进行了勘探阶段工作，并于 2014 年最终提交评审了《甘肃省肃北蒙古族自治县公婆泉勘探区煤炭勘探报告》，批准文号为甘国土资储评字〔2015〕3 号。

截止 2014 年 8 月 27 日，勘探区内累计查明资源量为 9692 万 t，估算的煤层底板标高为 1460.28m～1733.21m，埋藏深度为 0m～261.75m。其中探明资源量 2060 万 t，控制资源量 3363 万 t，推断资源量 4269 万 t。

4.1.2 矿区资源开发情况

矿区内无在建、生产煤矿，无已关闭煤矿、老窑。

结合现场调查，矿区内 2011 年普查作业、2012 年及 2024 年的勘探作业现场仅遗留已封堵的钻孔标识，已无其他遗留施工痕迹。具体如下：





2023 年 12 月，煤田地质局一四九队对矿区进行了补充勘探。补勘作业遗留现场情况如下：





矿井勘探会产生钻井岩屑和钻井泥浆，钻井岩屑主要成分为硅酸盐和碳酸盐，其本身无污染，钻井岩屑就近平整压实，钻井泥浆为水基钻井液，其主要成分是粘土，添加剂用量很少，添加剂主要成分为纯碱（Na2CO3）、羧甲基纤维素钠盐（CMC）、聚丙烯酸钾（K-PAM）、水解聚丙烯腈铵盐（NH4HPAN）等，这些添加剂都是目前国内同行业配置水基钻井泥浆通用的添加剂成分，其糖虾毒性试验（LC50）、小鼠毒性试验（LC50）和发光菌试验（EC50）等分析均证明安全无毒。依据现场调查，钻井现场设置防渗泥浆池，钻井进程中泥浆循环使用，其重复利用率不小于 60%，完井后废弃泥浆在泥浆池中进行沉淀和干燥，上部澄清液收集后继续用于配置其它井场钻井液，底部即为最终废弃无法再利用的泥浆。调查中发现，现场遗留有防渗泥浆池一座，池底泥浆已硬化，但尚未进行恢复；钻孔周围土壤均已结皮，勘探钻孔已封井，但勘探钻孔周围场地未进行土地复垦，具体见上述照片。

环评要求对勘探钻孔周围土地进行复垦，对钻井泥浆池进行恢复治理。

4.1.3 其他工矿企业及设施

结合现场调查，矿区内现分布有生活垃圾填埋场 1 座、肃北县德源矿业开发有限责任公司公婆泉铜矿选矿厂（废弃）、建筑垃圾场 1 座、军事设施 1 处。

4.1.3.1 生活垃圾填埋场

1、基本情况

马鬃山镇生活垃圾填埋场位于马鬃山镇以北约 3.0km 处（矿区范围内北侧），占地面积 2.26hm^2，设计总容积 3.4 万 m^3，有效容积 2.92 万 m^3，平均日处理生活垃圾 5t/d，使用年限 15a，建设规模等级Ⅱ级，于 2020 年建成使用，服务范围为马鬃山镇。布置有填埋区、渗滤液收集池（200m^3）、管理用房（91.06m^2）以及跟踪监测井（5 座）。生活垃圾场现状填埋量约 2.50 万 m^3，剩余服务年限不足 1a。

2、环保手续履行情况

2020 年 8 月 11 日取得了酒泉市生态环境局肃北分局《关于肃北蒙古族自治县马鬃山镇生活垃圾处理建设项目环境影响报告书的批复》（酒环肃北审[2020]1 号）；

2021 年进行了竣工环境保护验收。

3、现状生活垃圾填埋量及渗滤液处置

根据调查，该生活垃圾填埋场于 2020 年 9 月建成投入运行，生活垃圾场现状填埋量约 2.50 万 m^3，剩余服务年限不足 1a。渗滤液收集池现状尚无渗滤液产生。

4.1.3.2 德源矿业公婆泉铁矿选矿厂（废弃）

矿区西侧分布有一废弃铁矿选矿厂，废弃铁矿尾矿堆场 1 座。经与相关部门核实，该选矿厂采用浮选工艺进行选铁，由于未履行任何手续，2009 年前废弃。现场遗留有选矿厂厂房及尾矿堆场。

4.1.3.3 建筑垃圾场

矿区中部有一座建筑垃圾场，现状已封场。主要堆存的是马鬃山镇建设产生的建筑垃圾，如废弃水泥砼块等。

4.1.3.4 军事设施

矿区范围内分布有军事设施 1 处，为军用雷达站。

4.2 区域环境质量回顾性评价

4.2.1 环境空气质量回顾性评价

由于规划矿区及周边 5km 区域无例行监测点位，无相关历史监测数据，区域大气环境发展趋势采用肃北县站点的监测数据进行分析。

2019 年～2023 年连续 5 年肃北县站点基本污染因子情况见表 4.2-1。

表 4.2-1　大气环境质量状况　单位：ug/m³

年度	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO（日均值第 95 百分位数 mg/m³）	O_3（最大 8h 平均第 90 百分位数）
2019 年	5	3	112	33	0.6	126
2020 年	5	3	103	38	0.5	111
2021 年	5	3	145	42	0.6	114
2022 年	5	3	108	36	0.7	121
2023 年	6	3	145	38	0.6	130
二级标准限值	150	80	150	75	4	160

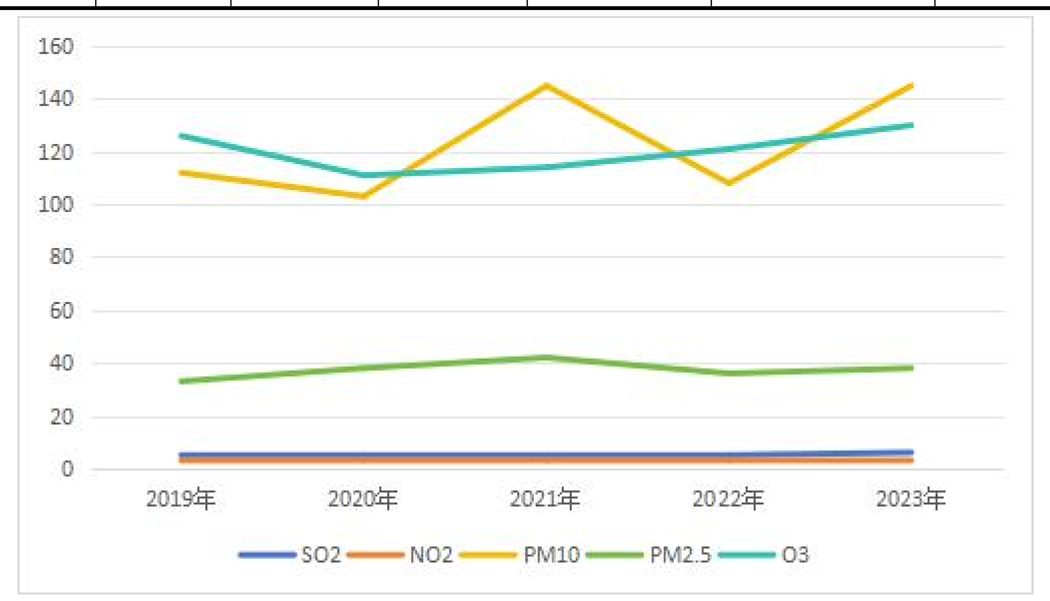


图 4.2-1　肃北县站点大气环境质量变化趋势图　单位：ug/m³

由以上图表可以看出：酒泉市肃北县 2019 年～2023 年 SO_2、NO_2、CO、O_3 变化幅度均不大。PM_{10}、$PM_{2.5}$ 变化幅度不明显。除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 外，其余基本污染因子 2019 年～2023 年浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标，主要是肃北县地处河西地带，区域地表植被覆盖较少，受风沙影响的缘故。

4.2.2 地下水质量回顾性评价

为了解区域地下水环境质量发展趋势，本次评价采用矿区西侧马鬃山镇水源地水井的

监测数据进行分析。具体见下表：

表 4.2-2　地下水水质变化情况

项目	单位	2019.4	2020.10	2021.4	2022.3	2023.5
pH	/	7.99	7.49	7.94	8.13	7.3
总硬度	mg/L	194	74	214	223	188
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.09	0.16	0.06	0.05L
氨氮	mg/L	0.302	0.047	0.042	0.02	0.025
硝酸盐	mg/L	4.03	0.016L	1.74	2.67	1.24
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
氟化物	mg/L	0.18	0.086	0.948	1.34	0.730
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
氯化物	mg/L	138	131.1	139	232	108
砷	mg/L	0.0003L	0.0009	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.0022	0.05L
锌	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.0188	0.02L
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.01	0.03L
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
镉	mg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
铅	mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总大肠菌群	CFU/100ml	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出



图 4.2-2　地下水质量变化趋势图　单位：mg/L

根据以上图表分析可知：2019 年～2023 年氟化物、硝酸盐呈先下降后上升的趋势，变化幅度不大；其余各因子均无明显变化。区域地下水质量较好。

4.3 矿区生态环境回顾性评价

本次评价通过收集 2010 年、2015 年、2023 年三个年度同期的遥感影像并进行了土地利用的初步调查，借此来说明评价区生态环境发展趋势。

采用 2010 年 7 月 28 日、2015 年 7 月 29 日、2023 年 7 月 11 日，landsat copericus、高分 1 号全色遥感影像、谷歌全色遥感影像，分辨率分别为：2m、2m、7.36m，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影，对影像进行目视遥感解译，评价范围为矿区范围外扩 1km。

4.3.1 土地利用变化趋势

评价区 2010 年、2015 年、2023 年土地利用变化情况见表 4.4-1、图 4.4-1。

表 4.3-1　评价区土地利用变化情况

地类		2010 年		2015 年		变化情况	2023 年		变化情况	变化情况
						2010~2015			2015~2023	2010~2023
		面积 (hm^2)	比例 (%)	面积 (hm^2)	比例 (%)	比例（%）	面积 (hm^2)	比例 (%)	比例（%）	比例（%）
耕地	水浇地（旱地）	67.87	0.91	67.93	0.91	0.00	68.91	0.92	0.01	0.01
林地	乔木林地	0.54	0.01	0.54	0.01	0.00	0.54	0.01	0.00	0.00
	灌木林地	1423.94	19.04	1442.74	19.29	0.25	1601.72	21.41	2.12	2.37
草地	天然牧草地	90.39	1.21	92.80	1.24	0.03	93.16	1.25	0.01	0.04
	人工牧草地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.1	0.08	0.08	0.08
	其他草地	965.48	12.91	992.09	13.26	0.36	1081.85	14.46	1.20	1.55
工矿仓储用地	工业用地	0.37	0.00	0.38	0.01	0.00	0.46	0.01	0.00	0.01
	采矿用地	46.45	0.62	58.76	0.79	0.16	60.1	0.8	0.01	0.18
住宅用地	城镇住宅用地	9.88	0.13	10.25	0.14	0.01	10.78	0.14	0.00	0.01
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	39.12	0.52	39.36	0.53	0.00	43.83	0.59	0.06	0.07
特殊用地	军事设施用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0	0.00	0.00
交通运输用地	公路用地	22.48	0.30	27.00	0.36	0.06	48.32	0.65	0.29	0.35
	城镇村道路用地	2.85	0.04	4.51	0.06	0.02	4.25	0.06	0.00	0.02
	交通服务场站用地	1.88	0.03	1.95	0.03	0.00	3.6	0.05	0.02	0.02
	农村道路	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.43	0.15	0.15	0.15
水域及水利设施用地	坑塘水面	1.42	0.02	1.42	0.02	0.00	1.42	0.02	0.00	0.00
	内陆滩涂	43.45	0.58	42.56	0.57	-0.01	42.12	0.56	-0.01	-0.02
	沟渠	35.73	0.48	35.63	0.48	0.00	34.28	0.46	-0.02	-0.02
其他土地	裸土地	54.26	0.73	44.26	0.59	-0.13	36.14	0.48	-0.11	-0.25
	裸岩石砾地	4674.55	62.49	4618.47	61.74	-0.75	4331.38	57.9	-3.84	-4.59
		7480.64	100.00	7480.64	100	0.00	7480.64	100		

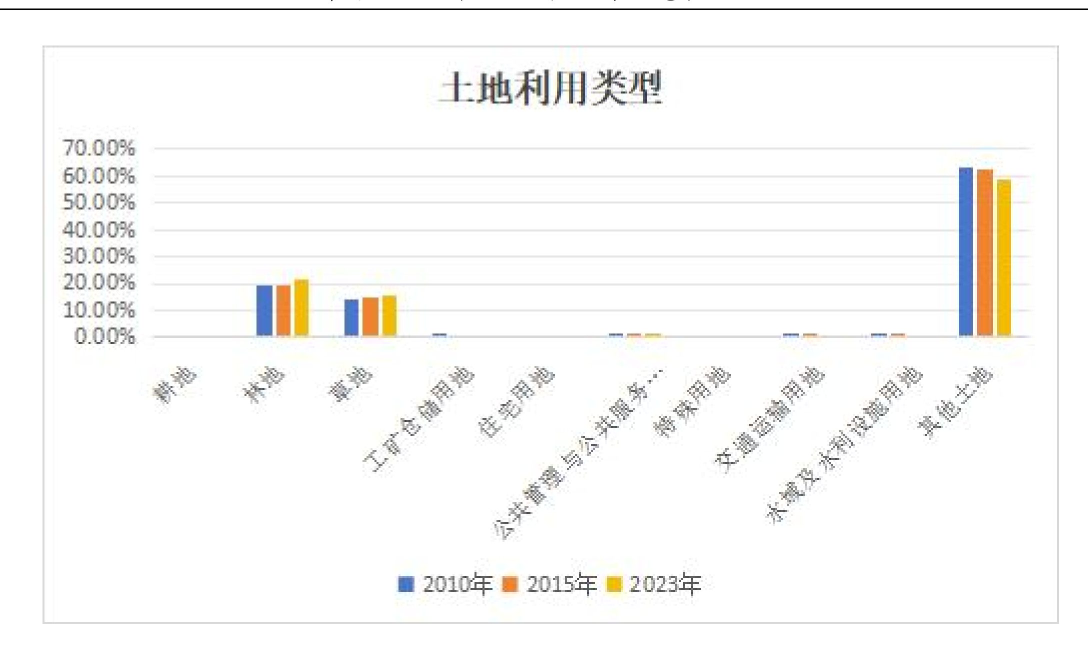


图 4.3-1　土地利用类型变化趋势图

由上图表可知，2010 年～2023 年之间：

（1）评价区土地利用类型中耕地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、水域及水利设施用地无明显变化；

（2）林地、草地、交通设施用地呈现逐步略有增加的趋势，其他土地呈现略有减少的趋势。林地、草地面积增加主要是受气候条件的影响，近年来降雨量增多，林草地面积增加；交通设施用地增加，主要是评价区道路建设所致。

4.3.2 植被类型变化趋势

评价区 2010 年、2015 年、2023 年植被类型对比情况见表 4.3-2、附图。

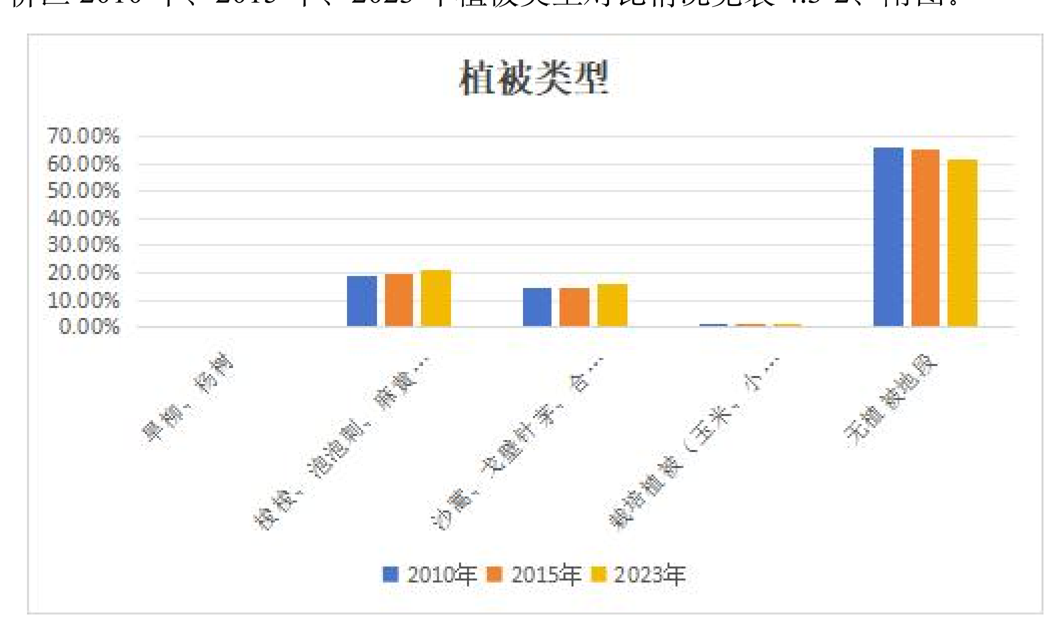


图 4.3-2　植被类型变化趋势图

表 4.3-2 评价区植被类型变化情况

植被类型	2010 年		2015 年		变化情况（2010~2015）	2023 年		变化情况（2015~2023）	变化情况（2010~2023）
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	比例（%）	比例（%）
旱柳、杨树	0.54	0.01	0.54	0.01	0.00	0.54	0.01	0.00	0.00
梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿	1423.94	19.04	1442.74	19.29	0.25	1601.72	21.41	2.12	2.37
沙蒿、戈壁针茅、合头草、盐爪爪	1055.87	14.11	1084.88	14.50	0.39	1180.85	15.79	1.29	1.68
栽培植被（玉米、小麦、蔬菜）	67.87	0.91	67.93	0.91	0.00	68.91	0.92	0.01	0.01
无植被地段	4932.42	65.94	4884.55	65.30	-0.64	4628.62	61.87	-3.43	-4.07
合计	7480.64	100.00	7480.64	100.00		7480.64	100	0.00	0.00

由上图表可知，2010 年～2023 年之间：评价区植被类型中无植被地段面积减少，栽培植被面积无明显变化；灌草地面积增加。分析其原因主要是受气候条件的影响，近年来降雨量增多，林草地面积增加。

4.3.3 植被盖度变化趋势

植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。植被覆盖度是衡量地表植被状况的一个重要指标，是描述生态系统的重要基础数据，也是区域生态系统环境变化的重要指示，同样是影响土壤侵蚀与水土流失的主要因子，对于区域环境变化和监测研究具有重要意义。

为了有效地从遥感资料中提取植被覆盖度，以像元线性分解模型两个重要参数为基础，建立基于归一化植被指数（NDVI）进行估算植被覆盖度的模型，并对评价区的植被变化进行分析。

评价区 2010 年、2015 年及 2023 年植被盖度对比情况见附图。

表 4.3-3　评价区植被覆盖度变化情况

植被覆盖度（%）	2010 年		2015 年		变化情况（2010~2015）	2023 年		变化情况（2015~2023）	变化情况（2010~2023）
	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	比例（%）	比例（%）
0-5	3625.13	48.46	2464.29	32.94	-15.52	917.01	12.26	-20.68	-36.20
5~20	3423.48	45.76	4129.11	55.20	9.43	5069.61	67.77	12.57	22.01
20-50	381.58	5.10	869.48	11.62	6.52	1435.87	19.19	7.57	14.09
50-100	50.45	0.67	17.75	0.24	-0.44	58.15	0.78	0.54	0.11
合计	7480.64	100.00	7480.64	100.00		7480.64	100		

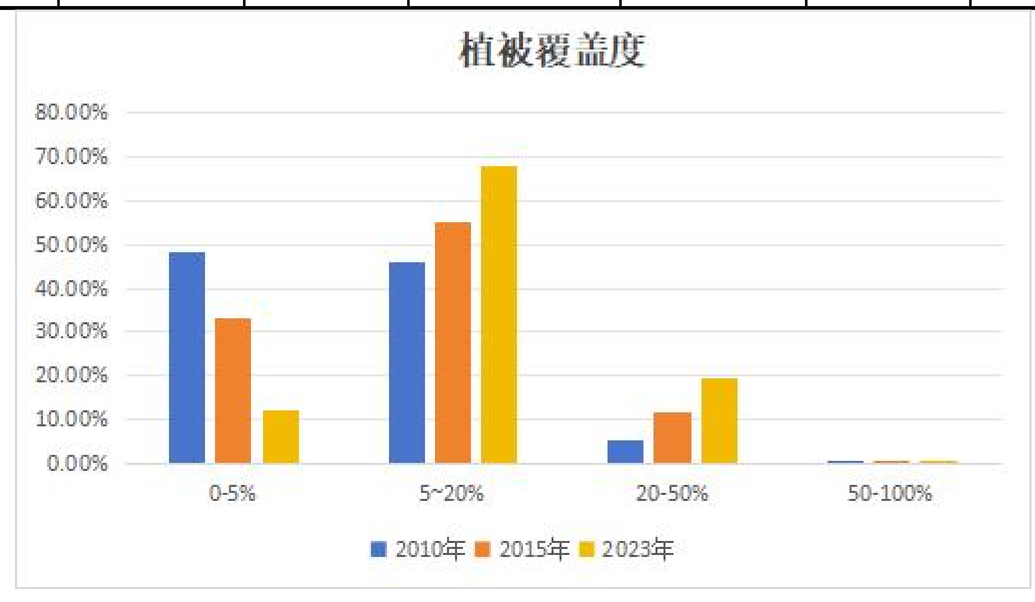


图 4.3-3　评价区植被覆盖度变化趋势图

由以上图表可以看出：2010 年～2023 年评价区植被盖度<5%的占比减少了 36.20%，植被覆盖度 5%~20%增加了 22.01%；植被覆盖度 20%~50%的增加了 14.09%；植被覆盖度>50%的增加了 0.11%。植被盖度的逐渐变好主要是受气候条件的影响，近年来降雨量增

多，草地面积增加，植被盖度略有增加的趋势。

4.3.4 土壤侵蚀变化趋势

按照《土壤侵蚀分类分级标准》和《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》，土壤侵蚀强度划分为微度、轻度，中度，强烈，极强烈，剧烈。根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，采用数字化作业方式解译成图。

矿区 2010 年、2015 年及 2023 年土壤侵蚀现状分别见附图。

表 4.3-4　评价区土壤侵蚀变化情况

土壤侵蚀（%）	2010 年		2015 年		变化情况（2010~2015）	2023 年		变化情况（2015~2023）	变化情况（2010~2023）
	面积（hm²）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	比例（%）	面积（hm²）	比例（%）	比例（%）	比例（%）
轻度侵蚀	1514.87	20.25	1536.08	20.53	0.28	1743.73	23.31	2.78	3.06
中度侵蚀	1154.78	15.44	1187.44	15.87	0.44	1274.5	17.04	1.17	1.60
强烈侵蚀	4810.99	64.31	4757.12	63.59	-0.72	4462.4	59.65	-3.94	-4.66
合计	7480.64	100.00	7480.64	100.00		7480.64	100		

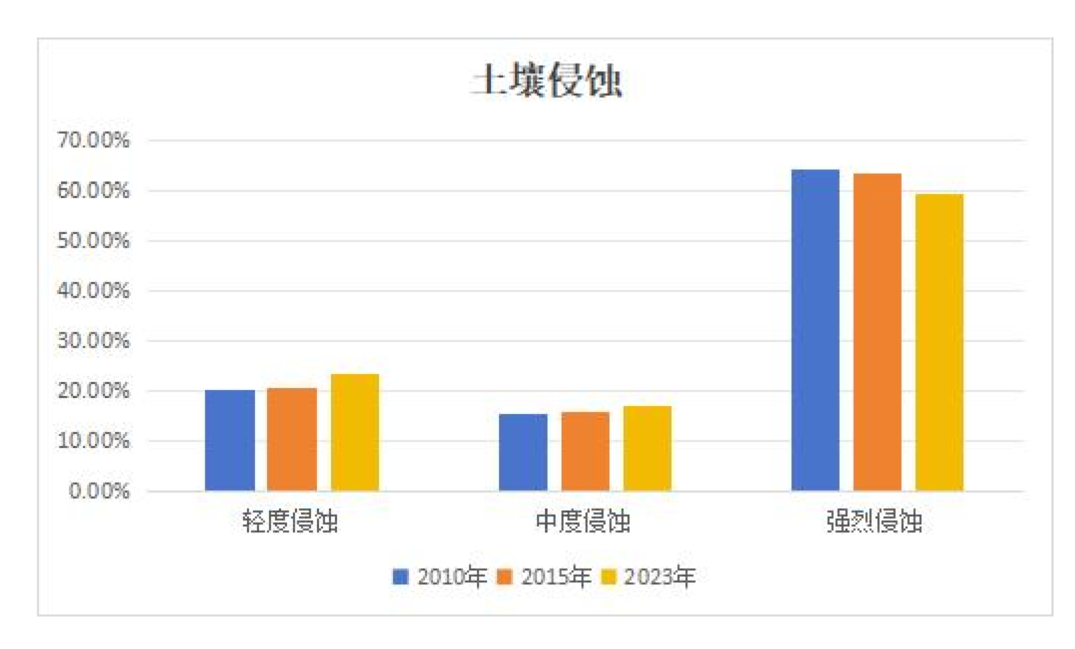


图 4.3-4　评价区土壤侵蚀变化趋势图

由以上图表可以看出：2010 年～2023 年之间，评价区轻度侵蚀、中度侵蚀呈现上升的趋势，强度侵蚀略有增加，变化幅度均不大。

4.3.5 生态系统类型变化趋势

评价区 2010 年、2015 年、2023 年生态系统类型对比情况见表 4.3-5、附图。



图 4.3-5　生态系统类型变化情况图

表 4.3-5　评价区生态系统类型变化情况

生态系统类型	2010 年		2015 年		变化情况（2010~2015）	2023 年		变化情况（2015~2023）	变化情况（2010~2023）
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）	比例（%）	比例（%）
稀疏林	0.54	0.01	0.54	0.01	0.00	0.54	0.01	0.00	0.00
稀疏灌丛	1423.94	19.04	1442.74	19.29	0.25	1601.72	21.41	2.12	2.37
稀疏草地	1055.87	14.11	1084.88	14.50	0.39	1181.11	15.79	1.29	1.68
沼泽	80.59	1.08	79.60	1.06	-0.01	77.82	1.04	-0.02	-0.04
耕地	67.87	0.91	67.93	0.91	0.00	68.91	0.92	0.01	0.01
居住地	9.88	0.13	10.25	0.14	0.01	10.78	0.14	0.00	0.01
工矿交通	113.14	1.51	131.96	1.76	0.25	172.24	2.30	0.54	0.79
裸地	4728.81	63.21	4662.74	62.33	-0.88	4367.52	58.38	-3.95	-4.83
合计	7480.64	100.00	7480.64	100.00		7480.64	100.00		

根据以上图表，2010 年～2023 年评价区生态系统类型组成无明显变化。

4.3.6 植被净初级生产力（NPP）变化趋势

(1)基于遥感数据的植被NPP估算方法根据NPP与植物吸收的光合有效辐射(APAR)和植物将所吸收的光合有效辐射转化为有机物的关系构建基于遥感卫星数据的NPP估算模型，即NPP可以由植物吸收的光合有效辐射（ APAR）和光利用率（E) 2个因子来表示，其估算公式如下：

$$NPP(x,t)=APAR(x,t)\times\varepsilon(x,t)$$

式中，t表示时间，x表示空间位置；APAR(x，t）表示像元x在t月份吸收的光合有效辐射（MJ/m^2/月）；ε(x，t）表示像元x在t月份的实际光能利用率（g/MJ)。

植被吸收的光合有效辐射取决于太阳总辐射和植物本身的特征，光合有效辐射（APAR）的估算用下式计算。

$$APAR(x,t)=SOL(x,t)\times FPAR(x,t)\times 0.5$$

式中：SOL(x，t）表示t月在像元x处的太阳总辐射量（MJ/m^2)；FPAR(x，t）为植被层对入射光合有效辐射的吸收比例；常数0.5表示植被所能利用的太阳有效辐射（波长为0.38~0.71μm）占太阳总辐射的比例。

（2）评价区NPP变化分析

本次评价选择2010—2023年3期遥感图像进行处理，通过NPP估算模型计算出2010—2023年评价区NPP并分析其变化，评价区各个时期植被生产力见表4.3-6，各个时期NPP变化趋势图见图4.3-6。

表4.3-6 植被净初级生产力（NPP）统计表

时间	2010年	2015年	2023年
评价区内植被生产力(g/m^2·d)	0.479	0.485	0.487

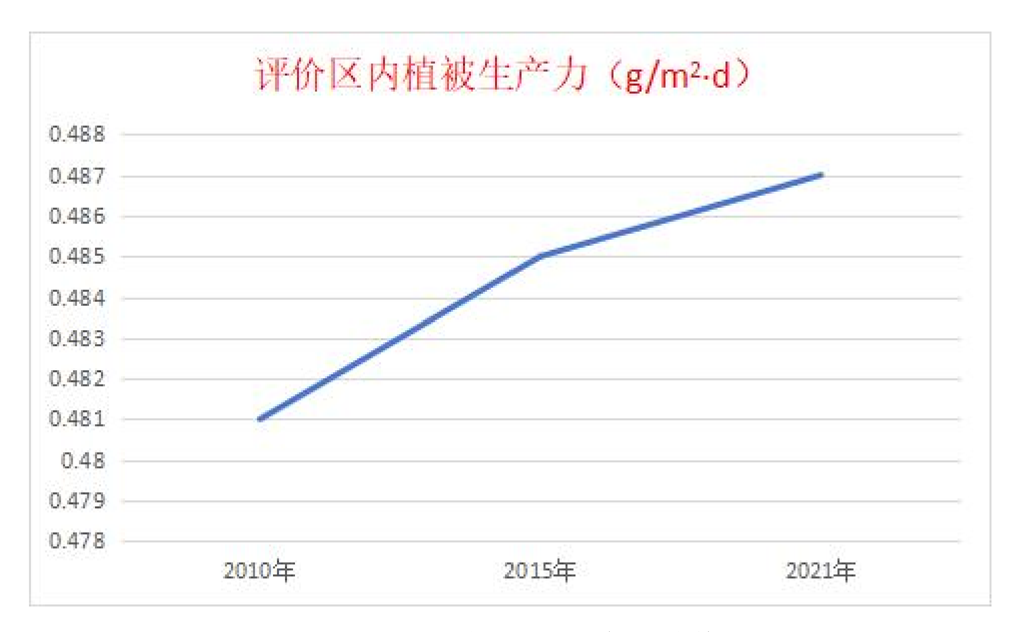


图 4.3-6　评价区 NPP 变化趋势图

由 2010～2023 年的 NPP 空间分布图和 NPP 变化趋势图可以明显看出，NPP 值呈现上升趋势。由于区域降雨量的区域生物量上升，造成 NPP 值上升，由 2010 年的 0.481g/m^2 下降至 2023 年的 0.487g/m^2。

5、环境影响识别与评价指标体系的构建

5.1 环境影响识别

规划方案的实施主要包括煤炭开采、分选、储存运输及综合利用等工程，规划方案实施产生的环境影响具有生态影响和污染影响双重特征，其中以生态影响为主。本次规划环评根据规划方案提出的发展目标、规模、结构和布局等，基于矿区总体规划对资源、生态，环境回顾性分析结论，分析规划方案的实施对资源、环境和生态可能产生影响的方式，途径以及强度，并在此基础上对矿区规划方案实施环境影响因素进行识别和筛选。

5.1.1 矿区环境影响因子识别

矿区规划一座露天矿，规划建设规模 3.00Mt/a。矿区的开发对周边的环境影响主要为污染影响、生态影响以及社会环境影响。

5.1.1.1 污染类影响因子识别

1、大气环境

矿区开发对大气环境的影响主要来自燃煤锅炉房、选煤厂破碎及筛分、转载等过程产生的粉尘，采掘场及排土场无组织扬尘等。矿区开发排放的大气污染物主要为：PM_{10}、TSP、SO_2、TSP、NO_2、汞及其化合物等。

2、水环境

矿区开发水环境影响来源于矿坑排水、生活污水。矿坑排水主要污染因子为 SS，生活污水主要污染因子为 CODcr、BOD_5、氨氮、SS 以及动植物油等。

3、噪声

煤炭资源开发噪声主要来源于各机械设备，包括钻机、挖掘机、装载机、推土机等，以及爆破产生的强烈冲击噪声和场内自卸卡车等运输车辆产生的交通噪声。

4、固体废物

煤炭资源开发固体废物主要为剥离岩土、选煤矸石，其次是废矿物油及油桶、行政福利区产生的生活垃圾、矿坑水处理站煤泥、燃煤炉渣、脱硫石膏、废弃反渗透膜等。

5.1.1.2 生态类影响因子识别

矿区开发对生态环境的影响主要表现为采煤沉陷对地形地貌、植被类型及盖度、保护动物生境、生态系统类型及功能、生物多样性以及评价区分布的敏感目标。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），生态评价因子筛选见表 5.1-1。

表 5.1-1　生态评价因子筛选

受影响对象	评价因子	工程内容	影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工业场地建设占压 排土场压占	直接	长期、可逆	强
		采掘场开挖	长期	长期、可逆	弱
生境	生境面积、质量等	采掘场开挖 排土场压占	长期	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工业场地建设占压 排土场压占	直接	长期、可逆	强
		采掘场开挖	长期	长期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工业场地建设占压 排土场压占	直接	长期、可逆	强
		采掘场开挖	长期	长期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工业场地建设占压 排土场压占	直接	长期、可逆	强
		采掘场开挖	长期	长期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	/	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	工业场地建设占压 排土场压占	直接	长期、可逆	强
		采掘场开挖	长期	长期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及	/	/	/

1、对地形地貌、植被的影响

矿区开发对地形地貌、植被影响主要由于占地引起。

矿区规划项目占地分为两种类型：一是工业场地、道路、排土场、采掘场等占地，二是施工过程的临时占地。

露天开采地表全部挖损，导致区域裸土地及林草地变成采矿用地，将对该区域植被等全部损害。

2、对生态系统的影响

矿区规划的实施，煤炭资源开采对生态系统的影响，包括生态系统的类型、组成、比例以及生态系统服务功能的影响。

3、对生物多样性的影响

矿区规划的实施，露天开采地表全部挖损，导致区域裸土地及林草地变成采矿用地，将对矿区生物多样性指数有一定的影响。

5.1.1.3 社会经济影响识别

矿区开发对社会经济的影响，主要通过三个方面作用：一是矿区煤炭开发对地面基础设施的影响，二是矿区煤炭资源开采所导致的土地利用结构变化；三是矿区开发对当地社会和经济的推动作用。

1、基础设施

矿区开发后，区内给排水、采暖、供电等基础设施逐步完善。

2、土地利用结构

矿区采煤将导致矿区地形地貌改变，工矿用地、建设用地以及交通用地增加，从而导致矿区土地利用结构的改变。

3、社会和经济

矿区建设对于促进当地经济转型，增加就业，提高居民生活水平和当地的基础设施建设，推动当地文化、教育和卫生事业的发展，具有十分重要的意义。

5.1.2 矿区发展限制因子分析

根据前述分析：矿区发展的资源限制因子主要为水资源、生态环境保护、水源地、基本农田、马鬃山镇、矿区内分布的建构筑物及设施等。结合矿区实际情况，矿区发展的环境要素限制因子主要有环境保护目标。具体见章节 3.5。

5.1.3 环境影响识别矩阵分析

矿区总体规划方案实施对环境影响识别结果见表 5.1-2。

表 5.1-2　矿区总体规划环境影响因素识别一览表

环境因素 \ 主要活动		煤炭开采	煤炭洗选	煤炭运输	固体废物处置
生态环境	物种	-1L	-1L	-1L	-1L
	生境	-1L	-1L	-1L	-1L
	生物群落	-1L	-1L	-2L	-3L
	生态系统	-1L	-1L	-1L	-2L
	生物多样性	-1S	-2S	-1S	-2S
	生态敏感区	-1S	-2S	-1S	-2S
	自然景观	-1L	-1L	-1L	-1L
环境质量	环境空气	-1L	-1L	-2L	-1S
	地表水	-1L			-1L
	地下水	-2L			-1L
	声环境	-1L	-1L	-2L	
	土壤环境	-2L	-1L		-1L

社会经济环境	社会经济发展	+3L	+2L	+2L	+2L
	基础设施	+2L		+2L	
	公路	-2L		-2L	

备注：影响性质："＋"表示有利影响；"－"表示不利影响；影响时间："L"表示长时间影响；"S"表示短时间影响；影响程度：1 表示影响程度轻微，2 表示影响程度一般，3 表示影响程度显著。

5.2 环境目标

针对矿区总体规划实施可能涉及的环境主题、环境要素、区域敏感环境制约因素，根据环境保护政策、法规、标准和相关规划，以及环境功能区划，确定符合区域社会、经济可持续发展的矿区总体规划环境目标。

5.3 评价指标体系

5.3.1 评价指标的选取原则

（1）科学性：评价指标的选取应建立在科学、合理的基础上，符合客观实际与自然规律，符合相关政策、法规、标准的要求，评价指标所包含的内容能客观反映和评判矿区总体规划的环境影响和发展特点。

（2）系统性：评价指标的选取要充分考虑矿区开发对自然、社会和经济环境的影响，反映各系统之间相互联系和相互依赖的关系。

（3）可操作性：选取的评价指标简洁实用，可获取、可测量、可调控，定性指标与定量指标相结合，便于进行客观判断。

（4）前瞻性：评价指标的确定除反映行业一般水平外，还应提出矿区可持续发展的更高要求。

5.3.2 评价指标体系

根据前述规划分析、区域环境现状及存在的问题、环境影响识别和主要资源环境限制因子的确定等过程，针对重点评价对象和评价因子，从自然环境、社会环境两个方面构建本次规划环评的指标体系。

资源能源利用指标主要依据《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）、《甘肃省行业用水定额》（2023 版），环境要素相关的评价指标主要依据《煤炭工业十四五高质量发展指导意见》等相关要求进行构建，要求单位产品的能耗、水耗、物耗以及污染物排放达到国内先进水平。结合矿区发展的实际情况，给出矿区总体规划环境目标和评价指标，具体见表 5.3-1。

表 5.3-1　矿区总体规划环境目标和评价指标表

环境主题		环境目标	评价指标		规划目标值（均衡达产）	指标来源
自然资源	资源	实现矿区资源和能源的可持续开发利用	煤炭资源配置与效率指标	中厚煤层资源回采率（%）	≥80	《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）
				薄煤层资源回采率（%）	≥85	
				厚煤层资源回采率%	≥75	
				原煤入选率（%）	100	《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》《甘肃省行业用水定额》（2023版）
			资源消耗指标	原煤生产水耗（新鲜水）（m^3/t）	≤0.2	
				原煤生产电耗（kWh/t）	≤6	
				原煤生产油耗（m^3/t）	≤0.8	
			资源回收与利用指标	露天煤矿疏干水及矿坑排水综合利用率（%）	≥90	
				当年煤矸石综合利用率（%）	≥80	
				表土剥离后利用率	≥90	
				矿区生活污水综合利用率（%）	≥95	
			资源承载力指标	区域水资源承载力	可承载	《煤炭工业十四五高质量发展指导意见》
				区域生态承载力	可承载	
				区域土地资源承载力	可承载	
	环境要素	避免或减轻煤炭开发活动产生的各种污染影响	大气污染控制指标	大气污染物达标排放率（%）	100	《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》
			水污染控制指标	井下排水处理率（%）	100	
				生活污水处理率（%）	100	
				煤泥水闭路循环（%）	100	
			固体废物处置指标	煤矸石、煤泥安全处置率/利用率（%）	100	
				生活垃圾处置率（%）	100	
				危险废物安全处置率（%）	100	
				污泥安全处置率（%）	100	
			噪声环境影响指标	声环境功能区达标率（%）	100	
		避免或减轻煤炭开发活动产生的生态破坏	生态保护与恢复指标	露天煤矿排土场复垦率	100	
				停用矸石场生态恢复率（%）	≥90	
社会环境		促进区域社会、经济可持续发展	资源环境代价指标	万元工业增加值水耗（t/万元）	≤60	
				万元工业增加值能耗（t/万元）	≤1.1	
			经济发展指标	矿区工业总产值（万元）	增加	
				税收（万元）	增加	

6、矿区总体规划实施环境影响预测、分析与评价

6.1 预测情景设置与规划实施生态压力分析

6.1.1 预测情景设置

《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2019）规定应结合规划所依托的资源环境和技术设施条件、区域生态功能维护和环境质量改善要求，从规划规模、布局、结构、建设时序等方面，设置多种情景开展环境影响预测与评价。

根据规划文本，矿区规划一座矿井及一座选煤厂，矿井开采规模为 300 万 t/a，开采规模具有唯一性，无备选方案；其次规划矿井及选煤厂在布局、结构及建设时候均无比选方案，具有唯一性。因此，本次评价预测情景具有唯一性。

表 6.1-1　环境影响预测情景

时段	情景
评价基准年	矿区现状
现状～规划达产年	开采规模 300t/a、选煤规模 300t/a

6.1.2 规划实施生态压力分析

6.1.2.1 资源、能源需求量估算

规划实施后，矿区发展所需资源、能源需求量如下：

表 6.1-2　资源、能源需求量表

类别	均衡服务年	备注
水资源消耗量	$96.74\times10^4m^3$	生产采用处理达标后的矿井水
土地资源消耗量	$2332.481hm^2$	包括采掘场、外排土场以及各类场地
电力消耗量	$1800\times10^4kWh/a$	/
原煤消耗量	19080t/a	主要为燃煤锅炉消耗
柴油消耗量	2400t/a	/

6.1.2.2 主要污染源及源强

一、大气污染源强

矿区规划实施大气污染物包括有组织和无组织两部分，其中有组织来自燃煤锅炉、选煤厂破碎－筛分系统；无组织来源于矿区采掘场、排土场、剥离物装卸等扬尘。

1、锅炉废气

工业场地锅炉房安装 1 台 29MW 燃煤锅炉，作为冬季采暖的热源。规划脱硝采用低氮

燃烧器+SNCR-SCR 联合脱硝技术，尿素作为还原剂；脱硫采用双碱法脱硫；除尘采用布袋除尘器。燃煤废气经处理后由 1 根高为 50m 烟囱排放。燃料煤采用公婆泉煤矿自产原煤，根据煤质检验结果，原煤煤质情况见表 6.1-3。

表 6.1-3　燃料的工业分析和元素分析表

项目		符号	单位	设计煤质
工业分析	全水分	Mt	%	10.10
	收到基灰分	Aar	%	27.47
	干燥无灰基挥发分	Vdaf	%	48.24
	收到极低位发热量	Qnet.ar	kJ/kg	17980
元素分析	收到基碳	Car	%	69.62
	收到基氢	Har	%	4.15
	收到基氧	Oar	%	23.41
	收到基氮	Nar	%	0.82
	全硫	St.ar	%	1.10
	汞	Hgad	ug/g	0.17

（1）烟气量

理论烟气量采用《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）附录 C 中的推荐公式进行计算，具体如下：

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375S_{ar}) + 0.265H_{ar} - 0.0333O_{ar}$$

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375S_{ar}}{100}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) \times V_0$$

$$V_{N_2} = 0.79 \times V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

$$V_{H_2O} = 0.111H_{ar} + 0.0124M_{ar} + 0.0161V_0 + 1.24G_{wh}$$

$$V_s = V_g + V_{H2O} + 0.0161(\alpha - 1)V_0$$

式中：V_0—理论空气量，m^3/kg；

V_g—基准烟气量，m^3/kg；

C_{ar}—收到基碳的质量分数，%；

S_{ar}—收到基硫的质量分数，%；

N_{ar}—收到基氮的质量分数，%；

O_{ar}—收到基氧的质量分数，%；

$O_{net,ar}$—收到基低位发热量，kJ/kg；

V_{RO_2}---烟气中二氧化碳（V_{CO_2})和二氧化硫(V_{SO_2})容积之和，m^3/kg；

α—过量空气系数，燃烧时实际空气供给量与理论空气需求量之比值，燃煤锅炉、燃油锅炉以及燃气锅炉的规定过量空气系数分别为1.75、1.2，对应基准氧含量分别为9%、3%、3.5%。本项目α取值1.75；

V_{H2O}—烟气中水蒸气量，m^3/kg；

Har—收到基氢的质量分数，%；

Mar—收到基水分的质量分数，%；

Gwh—雾化燃油时消耗的蒸汽量，kg/kg；

Vs—湿烟气排气量，m^3/kg。

经计算，V_0为6.55m^3/kg，Vg为11.39m^3/kg，Vs为12.10m^3/kg。

根据设计文件，1台29MW锅炉煤消耗量为6.0t/h，烟气量为V_g为68366.04m^3/h。

则采暖季消耗煤量=6t/h×20h/d×159d/a=19080t/a（采暖季），核算时间段内（采暖季）烟气量V_g为21740.39×$10^4m^3/a$。

（2）烟尘排放量

烟尘排放量采用《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中推荐的物料衡算法，具体计算公式如下：

$$E_A=\frac{R\times\frac{A_{ar}}{100}\times\frac{d_{fh}}{100}\times\left(1-\frac{\eta_c}{100}\right)}{1-\frac{C_{fh}}{100}}$$

式中：E_A—核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

η_c—综合除尘效率，%；

A_{ar}—收到基灰分的质量分数，%；

d_{fh}—锅炉烟气带出的飞灰份额，%；

C_{fh}—飞灰中的可燃物含量，%。

烟尘排放量计算参数选取见表6.1-4。

表6.1-4　参数取值一览表（烟尘核算）

序号	参数指标	单位	指标
1	核算时间段内锅炉燃料消耗量，R	t/h	6（采暖季）
2	综合除尘效率，η_c	%	99.50

3	收到基灰分的质量分数，A_{ar}	%	16.53
4	锅炉烟气带出的飞灰份额，d_{fh}	%	15
4	飞灰中的可燃物含量，C_{fh}	%	12

经计算，烟尘排放量如下：

表 6.1-5　烟尘核算量统计表

时段	煤消耗量（t/a）	排放情况		
		排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）
采暖季	19080	20.51	1.405	4.47

由上表可知，锅炉房烟尘排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的规定限值要求。

（3）SO_2 排放量

SO_2 排放量采用《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中推荐的物料衡算法，具体计算公式如下：

$$E_{SO_2}=2R\times\frac{S_{ar}}{100}\times\left(1-\frac{q_4}{100}\right)\times\left(1-\frac{\eta_s}{100}\right)\times K$$

式中：E_{SO_2}—核算时段内二氧化硫的排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

q_4—锅炉机械未完全燃烧热损失，%；

S_{ar}—燃料收到基全硫含量，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成 SO_2 的份额。

SO_2 排放量计算参数选取见表 6.1-6。

表 6.1-6　参数取值一览表（SO_2 核算）

序号	参数指标	单位	指标
1	核算时间段内锅炉燃料消耗量，E_{SO_2}	t/h	6（采暖季）
2	脱硫效率，ηs	%	95
3	锅炉机械未完全燃烧热损失，q_4	%	10
4	燃料中的硫燃烧后氧化成 SO_2 的份额，K		0.80

经计算，SO_2 排放量见表 6.1-7。

表 6.1-7　SO_2 核算量统计表

时段	煤消耗量（t/a）	SO_2 排放情况		
		排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）
采暖季	19080	69.51	4.75	15.11

由上表可知，锅炉房 SO_2 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中的规定限值要求。

（4）NOx 排放量

NOx 排放量采用《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中推荐的物料衡算法，具体计算公式如下：

$$E_{NO_x}=\rho_{NO_x}\times Q\times\left(1-\frac{\eta_{NO_x}}{100}\right)\times10^{-9}$$

式中：E_{NOx}—核算时段内 NOx 排放量，t；

ρNOx—锅炉炉膛出口 NOx 排放质量浓度，250mg/m^3；

Q—核算时段内标态干烟气排放量，m^3；

ηNOx—脱硝效率，%。

NOx 排放量计算参数选取见表 6.1-8。

表 6.1-8　参数取值一览表（NO_x 核算）

序号	参数指标	单位	指标
1	锅炉炉膛出口 NOx 排放质量浓度，ρ_{NOx}	mg/m^3	250
2	核算时间内标态干烟气排放量，Q	m^3	21740.39×10^4（采暖季）
3	脱硝效率，η_{NOx}	%	80

经计算，NOx 排放量见表 6.1-9。

表 6.1-9　NOx 核算量统计表

时段	煤消耗量（t/a）	NOx 排放情况		
		排放浓度（mg/m^3）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）
采暖季	19080	50	3.42	10.87

由上表可知，锅炉房 NOx 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014）的规定限值要求。

（5）汞及其化合物排放量汞及其化合物排放量采用《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中推荐的物料衡算法，具体计算公式如下：

$$E_{Hg}=R\times m_{Hgar}\times\left(1-\frac{\eta_{Hg}}{100}\right)\times10^{-6}$$

式中：EHg—核算时间段内汞及其化合物排放量，t；

R—核算时间段内锅炉燃料耗量，t；

mHgar—收到基汞的含量，μg/g；

ηHg—汞的协同脱除效率，%。

相关参数选取见表 6.1-10。

表 6.1-10　参数取值一览表（汞及其化合物核算）

序号	参数指标	单位	指标
1	核算时间段内锅炉燃料消耗量，R	t/h	6.0（采暖季）
2	收到基汞的含量 m_{Hgar}	ug/g	0.17
3	η_{Hg}	%	70

经计算，Hg 排放量见表 6.1-11。

表 6.1-11　Hg 核算量统计表

时段	煤消耗量（t/a）	Hg 排放情况		
		排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）
采暖季	19080	0.004	0.0003	0.001

由上表可知，锅炉房 Hg 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的规定限值要求，可实现达标排放。

2、破碎筛分车间粉尘

选煤厂破碎－筛分粉尘源强核算采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》之《工业源产排污核算方法和系数手册》中的“06 煤炭开采和洗选业行业系数手册”中的“0620 褐煤开采业产污系数表”进行计算。

选煤厂破碎－筛分工序粉尘产生按 0.40kg/t-原煤计，产生量为 1200t/a，产生的粉尘经布袋除尘器进行处理，治理效率按 99.5%计，排放量为 6.0t/a。破碎筛分环节粉尘产生浓度为 3500mg/m³，排放浓度约 17.5mg/m³。

3、采掘场扬尘

采掘场扬尘来源于岩土剥离、原煤开采作业产生的扬尘以及原煤、剥离物铲装扬尘等。采掘场扬尘采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》之《工业源产排污核算方法和系数手册》中的“06 煤炭开采和洗选业行业系数手册”中的“0620 褐煤开采业产污系数表”进行计算。按单个作业计，扬尘产生量为 649.09t/a。采掘场作业面均采取降尘措施，降尘效率取 80%，粉尘产生量为 129.82t/a。

4、排土场扬尘

排土场扬尘采用《工业源产排污核算方法和系数手册》附表 2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”中的核算方法进行核算。

（1）颗粒物产生量核算

固体物料堆存颗粒物包括装卸扬尘和风蚀扬尘，核算公式如下，

$$P = ZC_y + FC_y = \{N_c \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P—指颗粒物产生量，单位 t;

ZCy—指装卸扬尘产生量，t;

FCy—指风蚀扬尘产生量，t；

Nc—指年物料运载车次，车；

D—指单车平均运载量，t/车；

（a/b）—指装卸扬尘概化系数，kg/t。a 指各省风速概化系数；b 指物料含水率概化系数；

E_f—指堆场风蚀扬尘概化系数，kg/m²；

S—指堆场占地面积，m²。

（2）颗粒物排放量核算

固体物料堆场颗粒物排放量核算公式如下：

$$U_c = P \times (1 - C_m) \times (1 - T_m)$$

式中：

P—指颗粒物产生量，t；

Uc—指颗粒物排放量，t；

Cm—指颗粒物控制措施控制效率（单位：%）；

Tm—指堆场类型控制效率（单位：%）。

表 6.1-12　排土场扬尘产生及排放情况表

序号	堆场	占地面积（m²）	产生量（t/a）	排放量（t/a）	备注
1	排土场	1200	192.51	7.01	/
2	表土堆场	300	24.95	0.91	/

根据《工业源产排污核算方法和系数手册》附表 2“工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册”的附录，相关参数选取如下：

（1）a，甘肃省风速概化系数 0.0011；

（2）b，剥离岩土堆场含水率概化系数 0.0054；

（3）Ef，风蚀概化系数为 41.58；

（4）Cm，粉尘控制措施控制效率；

（5）Tm，堆场类型控制效率，敞开型 0%；

（6）占地面积按照单个作业面计。

5、道路运输扬尘

汽车外运主要为运输道路产生的粉尘，本次运输扬尘采用《无组织排放源常用分析方法》中汽车载有散装物料道路上形式的扬尘量估算公式计算。

$$Q = 0.123\left(\frac{V}{5}\right) \bullet \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \bullet \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72} \bullet 0.72 \bullet L$$

式中：Q——汽车行驶的起尘量，kg/辆；

V——汽车行驶速度，km/h，取 20km/h；

P——道路表面物料量，kg/m^2，取 2×10^{-3}；

M——汽车载重量，t，取 30t；

L——道路长度，km，道路长度，按 2km 计；

经计算，每辆汽车行驶扬尘约为 0.05kg，则运输车辆行驶扬尘量约 82.96t/a。通过采取对运输道路路面洒水等措施后，采取措施后可抑尘 80%，实际运输扬尘排放量 16.59t/a。

6、生产设备尾气

露天开采设备，如挖掘机、装载机等设备消耗柴油，年耗柴油（含硫 0.035%）2400t/a（选取清洁生产二级指标 0.8kg/t-原煤），废气中主要污染物为 NOx、CO、SO_2、HC、烟尘等。燃烧柴油废气排放情况详见表 6.1-13。

表 6.1-13　柴油废气排放量核算表

项目			数量
用量		(t/a)	2400
NO_X	浓度	(mg/m^3)	107
	排放量	(t/a)	3.59
CO	浓度	(mg/m^3)	500
	排放量	(t/a)	16.80
SO_2	浓度	(mg/m^3)	286
	排放量	(t/a)	1.69
HC	浓度	(mg/m^3)	50
	排放量	(t/a)	1.68
烟尘	浓度	(mg/m^3)	89
	排放量	(t/a)	2.99

表 6.1-14　废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间h
				核算方法	产生烟气量 10^4m^3	产生浓度(mg/m^3)	产生量t/a	工艺	效率%	核算方法	排放烟气量 $10^4m^3/h$	排放浓度 mg/m^3	排放量(t/a)	
采矿	采掘场		颗粒物	排污系数	-	-	649.09	洒水	80	排污系数	-	-	129.82	7920
	装卸	自卸汽车	颗粒物	排污系数	-	-	7.28	喷雾降尘、洒水	80	排污系数	-	-	1.46	-
	生产设施		NO_X	排污系数	-	107	3.59	无	0	排污系数	-	107	3.59	-
			CO			500	16.80		0			500	16.80	-
			SO_2			286	1.69		0			286	1.69	-
			HC			50	1.68		0			50	1.68	-
			烟尘			89	2.99		0			89	2.99	-
运输	运输	车辆	颗粒物	排污系数	-	-	82.96	洒水	80	排污系数	-	-	16.59	-
排土	排土场	作业区	颗粒物	排污系数	-	-	192.51	喷雾降尘	80	排污系数	-		7.01	7920
	表土堆场	作业区	颗粒物	排污系数	-	-	24.95	防尘网+喷雾降尘	90	排污系数	-		0.91	7920
辅助系统	锅炉		烟尘	物料衡算	21740.39	4102	894	布袋除尘	99.5	物料衡算	21740.39	20.51	4.47	3190
			SO_2	物料衡算		1390.2	302.2	-	95	物料衡算		69.51	15.11	3190
			NOx	物料衡算		250	54.35	-	80	物料衡算		50	10.87	3190
			汞及其化合物	物料衡算		0.133	0.003		70	物料衡算		0.004	0.001	3190
选煤厂	破碎-筛分		颗粒物	排污系数		3500	1200		99.5			17.50	6.0	

二、水污染源

规划项目所产生的废污水包括矿坑排水、生活污水、车辆冲洗废水等。

1、矿坑排水

根据地质勘查总结报告及规划文本，设计矿坑排水量为1968m^3/d。要污染物为CODcr、SS和石油类。设计新建1座矿坑水处理站，处理规模为2900m^3/d，采用混凝、沉淀+深度处理工艺，处理后中水回用。

矿坑水污染因子及源强采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》之《工业源产排污核算方法和系数手册》中的“06煤炭开采和洗选业行业系数手册”中的“0620褐煤开采业产污系数表”进行计算。

2、生活污水

工业场地新建生活污水处理站1座，采用二级生化处理工艺，处理后中水全部资源化利用，无外排水。

3、脱硫系统废水

燃煤锅炉脱硫系统废水，经沉淀处理后全部回用于脱硫系统，不外排。

4、初期雨水

矿井工业场地周边设截排水沟，在场地低洼处设置雨水收集池，初期雨水收集后进入雨水收集池，经沉淀后上清液抽排至矿坑水处理站处理后回用。

（4）车辆清洗废水

设计在矿井工业场地设置车辆清洗车间，主要污染物为CODcr、SS和石油类，在清洗车间设置隔油池一座，清洗废水经隔油处理后接入废水收集管网，依托矿坑水处理站处理设施处理达标后回用。

废水污染源源强核算结果及相关参数见表6.1-7。

表 6.1-15　废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

来源	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放					排放时间
			核算方法	产生废水量 m^3/d	产生质量浓度 mg/L	产生量 kg/d	工艺	综合处理效率%	核算方法	回用废水量 m^3/d	排放废水量 m^3/d	质量浓度 mg/L	排放量 kg/d	
矿坑水	露天采矿	SS	排污系数法	2058.91	900	1853.019	预沉调节池→重介速沉淀→直滤→反渗透→次氯酸钠消毒	95	物料衡算法	2058.91	0	18	0.00	/
		COD_{cr}			512.19	1054.55		90				51.22	0.00	/
		石油类			17.66	36.36		0				0.04	0.00	/
		汞			0.0001	0.01						-	-	
		砷			0.01	0.02						-	-	
		溶解性总固体			3200			90					0.00	/
生活污水	职工生活（采暖期）	COD_{cr}	类比法	317.39	400	126.96	机械格栅→调节池→初沉池→AO→MBR→次氯酸钠消毒	90	物料衡算法	317.39	0		0.00	/
		BOD_5			200	63.48		90				320	0.00	/
		SS			300	95.22		95				40	0.00	/
		氨氮			25	7.93		95				20	0.00	/
		动植物油			30	9.52		/				15	0.00	/
	职工生活（非采暖期）	COD_{cr}	类比法	286.67	400	114.67	机械格栅→调节池→初沉池→AO→MBR→次氯酸钠消毒	90	物料衡算法	286.67	0	1.25	0.00	/
		BOD_5			200	57.33		90				30	0.00	/
		SS			300	86.00		95				40	0.00	/
		氨氮			25	7.17		95				20	0.00	/
		动植物油			30	8.60		/				15	0.00	/

三、噪声污染源

噪声主要来源于各机械设备，包括采掘场钻机、挖掘机、装载机、推土机等，选煤厂破碎筛分设备、干选设备噪声等；以及爆破产生的强烈冲击噪声和场内自卸卡车等运输车辆产生的交通噪声。依据相应统计数据，源强大约在 85～105dB（A）之间。

四、固体废物

矿区产生的固体废物包括锅炉炉渣、脱硫渣、剥离物、选煤矸石、生活垃圾，以及废污水处理站产生的煤泥、污泥、废弃反渗透膜、废矿物油、脱硫渣等。

（1）炉渣

采用《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》中的核算方法，计算得到灰渣产生量为 6249.07t/a。

（2）脱硫渣

采用《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》中的，计算得锅炉脱硫副产污产生量为 566.07t/a。

（3）剥离岩土

根据规划文本，剥离岩土产生量为 9000 万 m^3/a，首采区剥离物排至外排土场，后续实现内排。

（4）选煤矸石

选煤厂矸石产生量为 46.29 万 t/a，用于回填露天采坑。

（5）生活垃圾

规划矿区的职工生活垃圾按 1.0kg/人天计。

（6）煤泥

矿坑水处理站煤泥产生量根据 SS 及 COD 的去除率进行计算，作为低热值燃料外售。

（7）污泥

按照处理 1×10^4t 污水，产生含水率 80%的污泥量 5t 计。生活污水处理站污泥经脱水处理后与生活垃圾一并进入当地生活垃圾处置场。

（8）浓盐水析出盐

反渗透浓盐水采用多效蒸发处理，析出盐根据地下水溶解性总固体进行核算。

（9）废机油及油桶

机械车间机械设备维修过程中的废油，属于危险废物，经收集、暂存后交由有资质的单位处理。

（10）废弃反渗透膜

矿坑水处理站反渗透膜更换周期为3~5a，更换下来后由厂家定期回收。

表 6.1-16　固体废物的产生情况一览表

煤矿	种类	数量（t/a）	去向
公婆泉露天矿	炉渣	6249.07	作为建筑材料外售
	脱硫石膏	566.07	作为建材外售
	剥离物	9000 万 m^3	前期外排，后期内排
	煤泥	324.1	作为低热值燃料外售
	污泥	4.56	由当地环卫部门统一处理
	生活垃圾	274.56	统一收集后运至当地生活垃圾收集点
	析出盐	263.26	外售
	废弃反渗透膜	1 套	3~5a 更换一次
	废矿物油	1.50	危险废物暂存间暂存，交有资质单位处置
	废油桶	10～30 个	危险废物暂存间暂存，交有资质单位处置
选煤厂	洗选矸石	46.29×10^4	露天采坑回填
	生活垃圾	30.36	统一收集后运至当地生活垃圾收集点

6.1.3 生态影响因素分析

露天矿开采对生态影响的主要直接诱因包括三类，分别是采掘场的挖损、临时外排土场的压占以及永久建、构筑物的占用。

6.2 生态环境影响预测与评价

6.2.1 对地形、地貌的影响分析

1、外排土场

外排土场作为堆垫地貌，其影响主要表现为对景观的影响，因此应结合其周围生态环境进行分析。

外排土场选择在首采区范围南侧境界外。外排土场位于首采区以南200m之外，紧邻采掘场，外排土场总用地面积8.29km^2，设计排弃高度为100m，地表标高为+1770m，形成1座台阶状顶部平坦的人造山丘，公婆泉矿区矿所处区域内地势比较平坦，起伏不大，外排土场的出现改变了局部地貌，由于公婆泉矿区距离城镇及主要公路较近，区域景观敏感性较高。

2、采掘场

采掘场在开采过程中的地貌随先挖损后压占而逐步演变，整体趋势表现为随工作面推进采坑面积逐步增大，深度逐步变化，由于初期剥离物的外排以及煤炭的采出，内排土场恢复进程滞后于挖损进程，最终内排土场形成向下的台阶式地形，台阶式地形的最高平台标高与周边原始地貌基本相同，台阶式地形的底部为最终遗留采坑。

规划的公婆泉煤矿采掘场分为首采区、二采区和三采区。其中首采区位于矿区南侧，首采区拉沟位置位于露天矿西南部，从初始拉沟位置开始，同时向北和向东方向推进。矿井采掘场总用地面积 1458.27hm^2。

总体来看，除外排土场部分区域在一定时间内高于原始标高，内排土场局部区域低于周围标高，其余区域均基本恢复为原有地貌形态，不会对地形地貌造成较大影响。露天矿所处地形属于戈壁荒滩，采坑及外排土场对地形地貌的小面积改变不会造成区域地形地貌的较大影响，而采坑及外排土场面积相对评价区占比非常小，因此也不会显著改变评价区内原生地貌的总体趋势。

6.2.2 对土地利用的影响分析

1、占地对土地利用的影响

矿区地面设施总面积为 58.901hm^2，包括矿井工业场地、选煤厂、福利区场地和场外道路。地面设施占用的地类主要为植被覆盖度较低的灌木林地、裸岩石砾地和其他草地，项目建设过程中还有施工过程中的平整土地、开挖地表、材料堆放等临时占地，矿区开发之后永久占地将原有土地利用类型改变为工矿用地，工程占地类型及面积见表 6.1-17，由于永久占地类型相对于整个评价区面积来说相对较小，因此对评价区土地利用分布格局的影响是可以接受的。

表 6.2-1　矿区露天矿工程占地面积及类型表

序号	区域	面积（hm^2）	损毁地类
1	矿井工业场地及选煤厂	27.576	灌木林地、其他草地、裸土地
2	福利区	6.145	灌木林地、其他草地、裸土地
3	道路	12.59	灌木林地、其他草地、裸土地
	合计	58.901	

2、采掘场、外排土场对土地利用的影响

露天矿开采对土地利用的影响主要是采掘场挖损和外排土场压占土地。由于土地挖损造成对原地表形态的破坏，原有土地利用格局不复存在。外排土场剥离物堆放压占土地，

造成原地貌破坏，原有土地利用类型改变。露天矿开采总面积 14.58km^2，外排土场面积 8.29km^2。根据调查，公婆泉采掘场和外排土场挖损、占用的主要土地利用类型为其他草地及裸土地，此外有小面积的灌木林地、采矿用地、公路用地和裸岩石砾地。内外排土场后期以恢复砾幕层和局部植被为主，内排土场平台达到设计标高后，将剥离的砾幕层或白垩系砾岩、含砾粗砂岩直接压覆，覆盖厚度 20～30cm，同时洒水，通过自然作用形成人工砾幕层。此外，按照因地制宜的原则播撒当地的耐旱耐碱草种或苗（梭梭、红砂、戈壁针茅等），采用人工播撒，为近自然生态修复创造条件，同时在地势较低的区域利用处理后矿坑水灌溉促进植被生长和自然演替。

露天矿达产后在不断采掘的同时采取内排复垦工作，采掘和复垦都是动态变化的。在内排后，外排土场压占区将通过生态恢复逐步恢复原有地貌形态，而露天采场也将随内排地进行逐步回填并恢复原有土地利用类型。但闭矿时，露天采场最终会有部分面积形成采坑。

6.2.3 对植被的影响分析

露天矿开采疏干地下水，导致露天矿疏干影响半径内的地下水水位受到影响，但由于荒漠植被生长主要依赖大气降水，不依赖第四系地下水，荒漠植被不受地下水疏干影响。

矿区开发对植被损毁主要来自露天矿开采挖损和排土场压占。公婆泉露天矿自开始剥离开采，随着露天矿开采以及排土场对土地资源的压占，造成评价区内荒漠草地面积的直接减少，取而代之的是采矿用地面积的增加。随着露天矿的不断开发，草地面积减少，将会导致评价区内植被生产力降低，从而破坏区域草地生态系统的稳定性与完整性。

经过估算，露天矿生产建设共计损毁植被面积 7.95km^2。损毁的植被类型以梭梭、泡泡刺、麻黄、白刺、狭叶锦鸡儿以及戈壁针茅、合头草、盐爪爪为主，造成植物生物量损失 239.54t。

本次评价要求，建设单位必须制定合理的生态修复与重建方案，严格执行边开采边治理的思路和理念，及时对内外排土场进行整治和植被重建，逐渐恢复区域原状地貌和植被覆盖度，改善区域的生态环境，保证区域生态系统的稳定性和完整性。按照边开采边恢复及因地制宜的原则，播撒当地适生植物种子（苗），为近自然生态修复创造条件，对露天开采破坏的植被进行恢复，利用处理后的矿坑水灌溉促进植被生长和自然演替。选用当地

适生物种（梭梭、红砂等）种植于最终采坑，种植后保证六年的人工管护，维持局地的植被覆盖度和生物多样性。项目所在区域大部分区域植被覆盖度在20%以下，局部地势低洼及沟谷区域植被生长较好，通过上述生态恢复措施可最大程度地恢复原状地貌和乡土植物，减少对生态系统完整性的破坏，因此露天矿开采对植被的影响整体的可接受的。

6.2.4 对野生动物的影响分析

根据现状调查，评价区内的野生动物较为稀少，评价区内无大型野生保护动物的繁殖及栖息地，常见哺乳类动物为大沙鼠、长爪沙鼠等啮齿动物，鸟类有角百灵、漠鵰等，爬行类有密点麻蜥，均不属于国家级保护动物，且为广布种。偶有鹅喉羚在矿区东南部出没，主要进行觅食。由于评价区人类活动较为频繁，无鹅喉羚栖息地分布。

矿工业场地、采掘场、外排土场、场外道路等人工建筑的建成占用大面积的土地使原来的荒漠草地变为建筑占地，减少了哺乳动物、爬行动物的栖息与活动的范围，迫使哺乳动物、爬行动物向远离人工建筑的四周迁移，导致矿田范围内野生动物种群数量减少，同时露天矿生产使人类活动增加，将使周围的大气环境、生态环境、声环境发生一定的变化，从而对野生动物的生境产生一定的影响。矿区煤炭资源开采在实施中将按相关法律法规及本环评报告中有关环保要求对其实施过程中产生的环境影响采取措施，使其对环境产生的影响降低至环境可承受的范围内，根据现状调查，矿田所在区域所分布的野生动物多为广布种，另外露天矿生产损毁土地面积与当地相同环境的分布面积比较相对较小，因此本项目实施对野生动物的影响相对较小。

6.2.5 对保护动物的影响分析

根据现状调查，评价区敏感目标主要有国家二级保护动物鹅喉羚出没。由于区域无鹅喉羚的调查研究资料，无其分布区分布资料。根据动物样线调查及访问当地居民可知，矿区及周边夏季偶见鹅喉羚，以2～3只为一族群活动，平时常结成4～6头一起的小群生活。根据其生物学特征可知，水和食物是鹅喉羚主要的限制因素，矿区植被覆盖度10%～30%，一般在15%左右，生长着梭梭、白刺、泡泡刺等鹅喉羚喜食植物，符合鹅喉羚对生境的选择需求，夏季可能会在区域出没觅食。

根据其繁殖特点，鹅喉羚发情期为每年11月至翌年1月，在春季4-5月，鹅喉羚也有一个发情期，但此期间的交配频次远远少于冬季；妊娠期5～6个月；分娩主要集中在5

月。雌性鹅喉羚在妊娠期的最后阶段迁移植被相对充足的区域，能够为幼羚提供充足的营养有关。

由于矿区及周边无常年地表径流，无野生动物饮水点，区域可能为其觅食场所。矿山露天开采对鹅喉羚的影响与植被的变化密切相关，矿山露天开采后，采掘场挖损、外排土场压占，将对扰动范围内的植被破坏，破坏其觅食环境。此外，采矿及排土等设备噪声也将对其惊扰。因此，其觅食环境破坏了，鹅喉羚觅食环境将远离矿区范围。

因此，规划矿区开发对区域植被及鹅喉羚夏季觅食会产生一定的影响。

6.2.6 对土壤侵蚀的影响分析

评价区土壤侵蚀以风蚀为主，根据露天矿开采的特点，造成评价区土壤侵蚀因素最主要因素包括剥离物堆叠造成土体表层松散性加大，采区挖损造成地表裸露面积加大，在无地表覆盖的情况下均会大幅降低原地表土壤的抗蚀力。

评价区土壤侵蚀量由两个因素决定，即土壤侵蚀强度及其对应的土壤侵蚀面积，由于该地区风沙活动频繁、风力较大、气候极干旱，评价区内裸土地的土壤侵蚀强度以强烈侵蚀为主，受工矿建设扰动后的区域土壤侵蚀强度达到剧烈侵蚀，得益于植被及对下层沙土的保护，评价区近 50%的区域土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，如果不采取防护措施采区挖损、剥离物堆叠将使大面积土地的土壤侵蚀强度由原始的中度侵蚀发展为强烈侵蚀至剧烈侵蚀，随着开采活动的持续，受干扰裸露地表面积也逐年增加，可见由于采煤活动，评价区内决定土壤侵蚀量大小的土壤侵蚀强度及其对应的侵蚀面积都在增加，水土流失量必然增加，如果在生产过程中对扰动后的内排土场、外排土场及时采取砾石压盖或植被重建等治理措施，并对生产区持续扰动区域采取洒水抑尘等措施情况下，可以将水土流失增加量控制在一定范围内，避免大规模水土流失发生。

6.2.7 对生态系统的影响分析

评价区内以裸地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区，另外评价区还分布有稀疏林生态系统、稀疏灌丛生态系统、稀疏草地生态系统和工矿交通生态系统等。矿区开发后工矿交通生态系统主要是采矿用地和公路用地，贯穿于各类生态系统。露天矿的建设将改变原有的生态景观环境，将使其他草地面积减少，工矿用地增加，除公路外，工业场地、福利区场地等的占地将由裸地生态系统、稀疏林生态系统、稀疏灌丛生态系统、稀疏

草地生态系统等变为工矿交通生态系统，植被第一性生产力进一步降低。随着煤炭开采的进行，草地的面积都将会减少，自然植被面积的变化直接导致区域自然系统生物量和生产能力的降低，露天矿采掘场挖损和排土场的压占造成草地面积大大减少，这加剧了人类对自然生态系统的干扰程度，减弱了生态系统的抗阻稳定性，露天矿的建设、开发对生态系统类型的影响主要集中于露天矿的工业场地占地、露天矿采掘场及外排土场、道路等对地表具有较大扰动的区域，而对评价区生态系统类型总体影响是可以接受的。

根据现场调查，红砂、木本猪毛菜等灌木、半灌木是组成评价区内稀疏灌丛生态系统的优势植物种，相关研究表明评价区内的红砂、木本猪毛菜等优势植物种根系主要分布在0-30cm 土层中，最大垂直分布深度不超过 100cm，根系分布浅层化且水平分布占优，植被生长主要是依靠天然降水，因此因煤炭开采导致的地下水疏干不会对地表植被生长影响较大，即使地表变形改变汇水条件也不会改变区域以旱生化植被为主的特征，不会使区域生态系统类型发生较大变化，但是在项目开发过程中仍需加强矿田植被恢复，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏敏感或关键的生态单元和廊道，维持区域生态系统的完整性。

6.2.8 对公益林、天然牧草地的影响分析

1、公益林

《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号）第九条规定“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用公益林地，确需使用的严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关”。

《中华人民共和国森林法》第三十七条规定“矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地，确需占用林地的应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续，占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费”。

矿区分布有国家及地方公益林 885.6485hm^2，公益林分布见附图。区域公益林主要由红砂+合头草、红砂+盐爪爪、红砂等优势植物群落构成，伴生有珍珠猪毛菜、短叶假木贼、梭梭等荒漠灌木、半灌木，生产力较低，但生命力极强。

结合公益林分布图与矿区露天开采境界、采掘场、外排土场以及矿井工业场地及其他附属设施相叠加，得出，露天矿开采占用国家公益林面积约 885.6485hm^2。应根据《国家级公益林管理办法》的规定要求，办理相关手续。

2、天然牧草地

根据肃北县自然资源事务中心回函，矿区范围分布的天然牧草地面积为21.8238hm^2。根据样方实地调查结果，评价区草地植被类型以芨芨草、珍珠猪毛菜等为主，平均生物量约356.43g/m^2。

本次环评要求规划实施时严格按照回函要求，用地范围涉及草地的应办理手续。

6.2.9 对湿地的影响分析

根据《肃北蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63号），矿区范围分布有湿地一处，其性质为内陆滩涂，面积约21.8238hm^2。经核实，该区域不属于《肃北县国土空间总体规划（2021~2035）》中控制线规划中的红线区域，不属于重要湿地。根据地质勘查报告及水文地质图，该湿地区域无地下水出露，属苦泉沟雨季产生的雨水，具有季节性。

根据矿区露天开采境界图，湿地位于露天采掘场地表开采境界外，距离露天开采边界距离约200m。根据《中华人民共和国湿地保护法》中第十九条“国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。”

矿区涉及湿地为一般湿地，不涉及重要湿地，规划的各类场地均位于矿区西侧，距离湿地范围5km以上。因此，矿区煤炭资源露天开采对湿地影响极小。

6.2.10 对砾幕层的影响分析

6.2.11 对道路的影响分析

经与肃北县交通运输局核实，结合现场调查，矿区范围内涉及以下道路：

（1）X244线呈Y字形分布，其中一条东西走向横穿矿区，另一条呈西北—东北方向穿越矿区，均位于本次规划的露天开采范围内。根据交通运输局回函，同意建设单位对X244

线进行改线处理。矿区在开发建设前，应将具体的改线方案报送交通运输部门，经同意后方可实施。

（2）G215 线、G7 线均位于矿区范围外，亦不在矿区露天开采范围内。矿区边界距离 G215 的最近距离约 200m，距离 G7 线最近距离约 570m，满足《公路安全保护条例》中第十七条“禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米，乡道的公路用地外缘起向外 50 米”的规定要求，矿区进行露天开采不会对其产生明显不利影响。

（3）经核实，矿区范围内涉及乡道，位于露天开采范围内，本轮规划拟对其进行改线处理，根据交通运输局回函，同意建设单位对矿区范围内的乡道进行改线处理。矿区在开发建设前，应将具体的改线方案报送交通运输部门，经同意后方可实施。

6.2.12 对输电线路的影响分析

经与供电部门核实，矿区范围内分布供电线路，包括 35kV 线路 3514 马牛线 T 接的马白线（2.1km、杆塔 35 根）及马圣线（26km、杆塔 110 根），10kV112 镇源线德源水线（长度 15km，杆塔 225 根），10 千伏 112 镇源线 36~195 号杆（长度约 10km）。

输电线路主要依靠线塔/杆塔承载，由于输变电线路及线塔/杆塔均在露天开采境界范围内，煤炭资源开采势必对其产生影响。根据供电部门回函，本轮规划拟对穿越矿区的输变电线路及杆塔进行整体搬迁改线处理或拆除处理。

6.2.13 对其他建构筑物及设施的影响分析

1、生活垃圾填埋场

矿区范围内现有生活垃圾填埋场一座，占地面积 22600m^2，现状已接近饱和。生活垃圾填埋场压覆煤炭资源，为规划的三采区。矿区拟对压覆的资源进行开采。

根据《酒泉市生态环境局肃北分局关于对甘肃省公婆泉矿区范围内生活垃圾填埋场相关事宜的复函》：同意对矿区范围内生活垃圾填埋场现有垃圾实施转运处置，在垃圾转运过程中，严格遵守相关环保规定，防止垃圾遗洒，垃圾须转运至指定垃圾填埋场进行处置雨天买，做好转运台账记录。

生活垃圾填埋场所在位置位于三采区。根据矿区开采计划，先进行首采区开采，首采区服务年限约 12.8a，矿区在开发过程中可根据开采计划，逐步实施生活垃圾填埋场的整体

搬迁作业。整体搬迁前，应进行单独设计，并满足相关环保要求。

2、军事设施

矿区中部有一处军用设施（军用雷达信号塔）。根据中国人民解放军甘肃省肃北县人民武装部《关于协调解决公婆泉煤矿矿权范围内信号塔事宜的情况说明》（肃武[2024]116号），矿区进行开采时，需对该军事设施进行协调迁移，为确保军事设施的正常使用，迁移后所在区域方可进行开采。

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 地层与构造

6.3.1.1 区域地层与构造

区域地层与构造详见章节 3.1.1.4。

6.3.1.2 矿区地层与构造

1、矿区地层

矿区位于公婆泉弧后陆前盆地西段，隶属中天山—马鬃山地层小区。区内大部分被第四系覆盖，据钻孔揭露，所见地层自下而上有：志留系、白垩系和第四系。

表 6.3-1　矿区地层简表

<table>
<tr><th colspan="4">地层系统</th><th rowspan="2">代号</th><th rowspan="2">厚度</th><th rowspan="2">岩性简述及古生物特征</th></tr>
<tr><th>界</th><th>系</th><th>统</th><th>群组</th></tr>
<tr><td rowspan="3">新生界</td><td rowspan="3">第四系</td><td>全新统</td><td></td><td>Qh</td><td>1～15</td><td>砾石、砂土、淤积泥及冲积黄土。</td></tr>
<tr><td>中、上更新统</td><td></td><td>Qp_{2-3}</td><td>3～20</td><td>河流冲、洪积砂砾石层。</td></tr>
<tr><td>下更新统</td><td></td><td>Qp_1</td><td>5～10</td><td>灰白～浅肉红色半固结巨砾岩、钙泥质胶结。</td></tr>
<tr><td>中生界</td><td>白垩系</td><td>下统</td><td>老树窝群</td><td>K_1ls</td><td>71-463.95</td><td>老树窝群在矿区内主要为河流沼泽相沉积，根据岩性、岩相特征，可划分为两个岩组，自下而上为：下岩组含煤岩组和上岩组砂砾岩组。
1.下岩组（K_1ls^1）– 含煤岩组。为陆源碎屑含煤沉积，又可划分为上、下两段。下段为灰、深灰、灰黑色及灰绿色含砾粗砂岩、细砂岩、泥岩、炭质泥岩及煤 2、煤 3 层构成，上段岩性为浅灰、灰、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩和煤 1 层组成；
2.上岩组（K_1ls^2)—砂砾岩组。不含煤，以碎屑岩类岩石占优势，岩性特征是上细下粗。下部往往为砾岩夹砂岩或砾状砂岩、粗砂岩，向上渐变为中、细砂岩夹粉砂岩、泥岩。砾石主要由石英组</td></tr>
</table>

地层系统				代号	厚度	岩性简述及古生物特征
界	系	统	群组			
						成，次为变质岩砾、燧石及岩浆岩砾，次圆状，分选差，泥钙质胶结。
早古生界	志留系	中统	公婆泉群	S_2g	998.50	主要岩性为灰、深灰、灰绿色英安质火山角砾岩、角砾凝灰岩、安山质岩屑凝灰岩夹流纹质凝灰熔岩、玄武岩、凝灰质角砾岩、凝灰质砂岩偶夹英安岩、安山岩。总体以中酸性火山碎屑岩为主。产 *Amarphgnathrs* sp.， *A.amarphognthiform* 等化石。

（一）志留系中统公婆泉群（S_2g）

主要出露在公婆泉铜矿区东西一线的黑石山、卧鱼包、马鬃山镇南北一带，矿区内 95%的钻孔均已钻透，是含煤岩系的沉积基底。据甘肃省地质调查院资料，公婆泉群可划分为三个组：

下组为一套中基性火山熔岩与火山碎屑岩夹碎屑岩组合，局部以碎屑岩为主。主要岩性为灰绿、紫红、紫灰色安山岩、玄武岩、安山质火山角砾岩、安山质角砾凝灰岩、安山质凝灰岩夹凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、凝灰质砾岩、生物碎屑灰岩及少量的英安质晶屑玻晶凝灰岩、硅质岩等；厚 398.80m。

中组以灰、深灰、灰绿、紫灰、暗紫色中酸性熔岩及其火山碎屑岩为主，夹少量玄武岩，凝灰质砂砾岩；岩性主要为英安质火山角砾岩、角砾凝灰岩、安山质岩屑凝灰岩夹流纹质凝灰熔岩、玄武岩、凝灰质角砾岩、凝灰质砂岩，偶夹英安岩和安山岩；本组厚 38.40—998.50m。

上组下部为英安岩段，主要岩性为灰、灰绿、灰紫色英安岩、英安斑岩、流纹英安岩、流纹斑岩夹英安质火山角砾岩、安山质火山角砾岩、凝灰岩及大理岩扁豆体；上部为安山岩段，主要岩性由灰绿色安山岩、安山玢岩、安山质凝灰岩、凝灰质砾岩、凝灰质砂岩、大理岩扁豆体及少量玄武岩、英安岩、生屑灰岩等组成。上组厚 389.00—664.70m。

（二）白垩系下统老树窝群（K_1ls）

下白垩统老树窝群为矿区含煤地层。据勘探钻孔揭露，全区连续分布，具西南部埋藏浅、东北部埋藏深、西薄东厚的特点，最小厚度 71.00m（K0802 孔），最大厚度 463.95m（303 孔），平均厚度 203.09m。

老树窝群在矿区内主要为河流沼泽相沉积，根据岩性、岩相特征，可划分为两个岩组，自下而上为：下岩组含煤岩组和上岩组砂砾岩组。

（1）下岩组（K_1ls^1）－含煤岩组。为陆源碎屑含煤沉积，又可划分为上、下两段。下段为灰、深灰、灰黑色及灰绿色含砾粗砂岩、细砂岩、泥岩、炭质泥岩及煤 2、煤 3 层构成，煤 2 层多位于该段的顶部层位，煤 3 层多位于该段的底部层位；下段厚 2.00(K801 孔)－394.95(303 孔）m，平均厚 69.30m。上段岩性为浅灰、灰、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩和煤 1 层组成，煤 1 层多位于该段的中、下部层位；厚 10.32(904 孔）－92.61(808 孔）m，平均厚 36.92m。

（2）上岩组（K_1ls^2)—砂砾岩组。不含煤，以碎屑岩类岩石占优势，岩性特征是上细下粗。下部往往为砾岩夹砂岩或砾状砂岩、粗砂岩，向上渐变为中、细砂岩夹粉砂岩、泥岩。砾石主要由石英组成，次为变质岩砾、燧石及岩浆岩砾，次圆状，分选差，泥钙质胶结。受古地形的影响，其沉积厚度变化较大，最小厚度 4.64m(1003 孔），最大厚度 191.10m(G503 孔），平均厚度 96.87m。

（三）第四系（Q)

第四系地层在矿区内广泛分布，构成戈壁滩地貌形态。第四系为全新世淤积泥、盐碱地湖积和河道冲洪积沙砾石；岩性主要为灰白色泥沙和砂土，褐、灰、浅绿色等杂色松散角砾、沙砾与亚砂土等，砾石成分复杂，多呈次棱角状，砾径一般为 1—5cm，个别达 10cm。

据钻孔揭露第四系厚度 4.89—79.31m，平均厚度 27.65m。

2、矿区构造

矿区广泛分布的中志留系公婆泉群灰绿色安山玢岩、流纹岩等，即为加里东期火山活动的产物。中、晚期海西（华力西）运动，地层褶皱并伴有强烈的中、酸性岩浆侵入活动，使本区于晚二叠世回返隆起，开始接受陆相沉积；大面积出露的海西中、晚期侵入岩及古生代以前的变质岩、火山岩，成为晚中生代马鬃山隆起区一系列山间盆地的基底及沉积物的主要物源。

发生在三叠纪末的印支运动第Ⅲ幕及早、中侏罗世的燕山运动第Ⅰ、Ⅱ幕波及本区时，表现为近东西向古断裂处于拉张环境下的复活、隆起，并叠加了呈北北东向的区域构造线，奠定了本地区晚中生代断陷盆地的构造格局。

公婆泉矿区盆地为基本封闭的小型低盆缘闭流盆地，盆缘大面积分布海西中、晚期侵

入的花岗岩和花岗闪长岩等，盆地及周边广泛分布了下白垩统老树窝群的沉积，产状略向北～北东倾斜，倾角为 3～10°。

3、褶皱

矿区地表大面积被黄土覆盖，其深部构造据钻探及二维地震揭露：矿区构造形态为一不对称的宽缓向斜（如下图），向斜轴在矿区呈北东向展布，区内延伸约 7.5km，西翼地层倾角 3°～10°。

4、断层

矿区内勘查阶段发现的断层特征如下：

表 6.3-2　地震勘查断层要素统计及控制程度一览表

断层编号	性质	倾向	走　向	倾角（°）	落差（m）	断点评级	控制程度	延展长度（km）	备注
DF2	逆	SE	N19°E	69	50	A	可靠断层	1.3	错断基底
				68	51	A			错断基底
				63	22	A			错断基底
DF4	逆	W	N24°W	30	35	A	可靠断层	1.3	错断基底
				57	60	A			错断基底
				67	54	A			错断基底
				55	37	A			错断基底
DF5	逆	W	N13°E	60	23	A	可靠断层	1.4	错断基底
				54	40	A			错断基底
				59	34	A			错断基底
				57	27	A			错断基底
DF8	逆	E	N73°E	66	47	A	可靠断层	1.2	错断基底
				75	71	A			错断基底

（1）DF2 逆断层

位于矿区西南部，由勘探报告中 D1 线、D9 线、DX11 线控制。走向 N 19°E，倾向 SE，倾角 63°～69°，落差 0～48m，区内延展长度 1.3km。错断煤系地层及基底，由 3 个 A 级断点控制，为可靠断层。

（2）DF4 逆断层

位于矿区中西部，由 DK7 线、D8 线、DK8 及 D1 线控制。走向 N 24°W，倾向 W，倾角 55°～66°，落差 0～47m，区内延展长度 1.3km。错断煤系地层及基底，由 2 个 A 级、2 个 B 级断点控制，为可靠断层.

（3）DF5 逆断层

位于矿区中西部，由 D6 线、DK6 线、DX11 线及 DX12 线控制。走向 N 13°E，倾向 W，倾角 54°～60°，落差 0～42m，区内延展长度 1.4km。错断煤系地层及基底，由 4 个 A 级断点控制，为可靠断层。

（4）DF8 逆断层

位于矿区西南，由 D10 线及 DX10 线控制。走向 N 73°E，倾向 SE，倾角 66°～75°，落差 0～71m，区内延展长度 1.2km。错断煤系地层及基底，由 2 个 A 级断点控制，为可靠断层。

5、岩浆岩

矿区内的岩浆岩为印支期前沉积基底的侵入岩，在勘探施工 G501、YZ001、YZ003 等钻孔均有见到。岩性主要为花岗岩、斜长花岗岩、长石花岗岩及闪长岩等。岩浆岩对煤系地层和煤层、煤质没有影响。

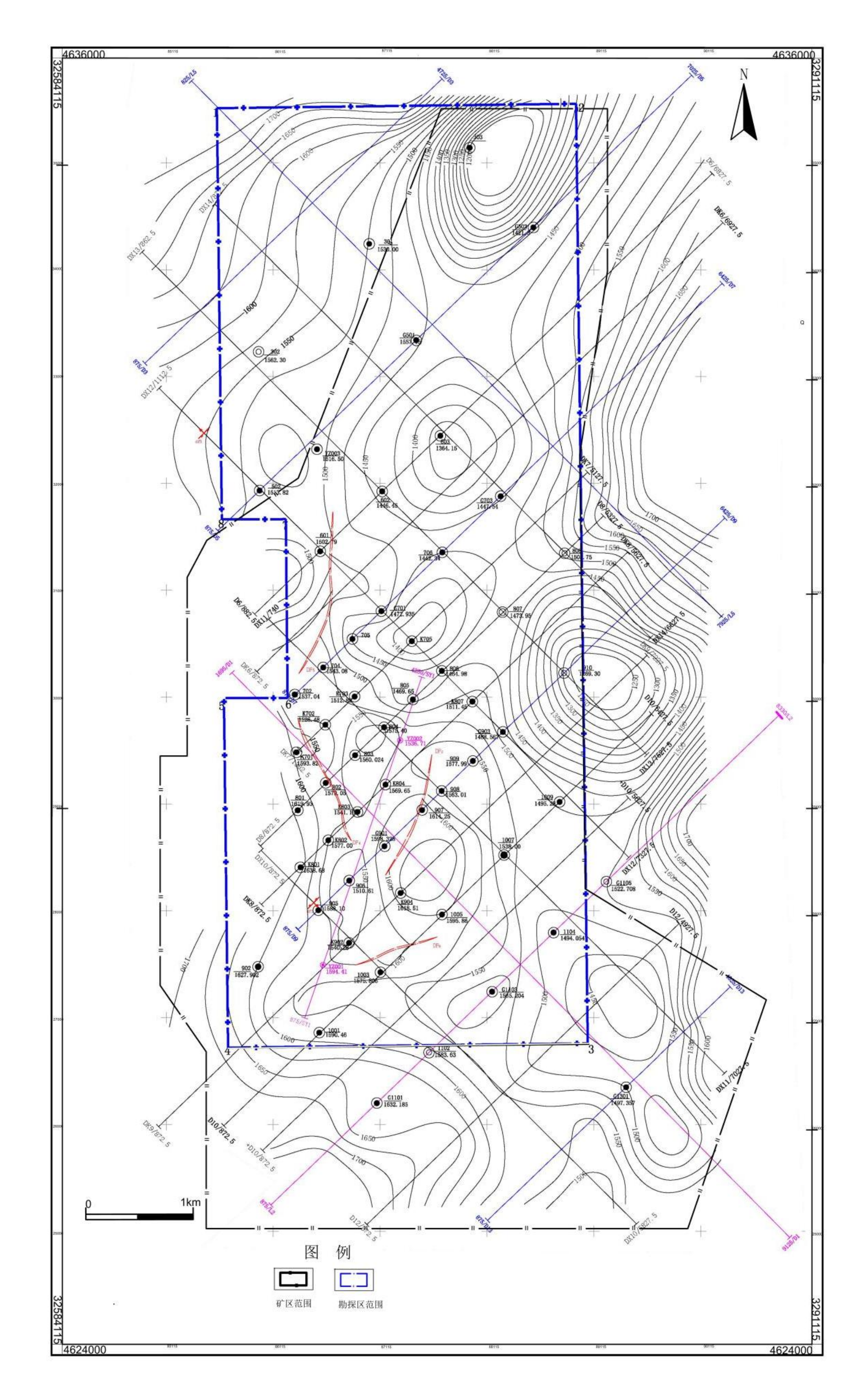


图 6.3-1　矿区基底构造图

6.3.2 水文地质条件

6.3.2.1 区域水文地质

1、区域水文地质特征

区域水文地质范围内为北山山系马鬃山北缘的山间盆地，区内地形南西高，北东低，属典型的大陆性气候，干燥多风，春冬为风季，夏季酷热，冬季严寒，区内气候的特点是降水少，蒸发量大，气候干燥，无常年性地表水流，呈现干旱荒漠的地貌景观，雨季时有暂时性洪水。这些条件对地下水的形成、运移不利。反映在地下水资源方面则是十分贫乏且水质较差，反映在矿区水文地质方面，则是水文地质条件简单，地表水和地下水对矿井开采影响小。

区内地下水平时接受大气降水和北山基岩裂隙水的补给，受地形和构造的控制，地下水通过山前冲洪积倾斜平原的中、新生界含水层（多透水不含水）向东南迳流，最后在东南的低洼处蒸发排泄和向东南迳流排泄，区域范围基本上是一个较完整的水文地质单元。

2、主要含（隔）水层特征

A.区域地下水赋存类型

（1）志留系中统变质岩系基岩裂隙水

主要分布于北部山区的基岩中，赋存于构造裂隙和风化裂隙中，含水层岩性主要为变质岩、花岗岩、砂岩和砾岩等，补给来源为大气降水，富水性取决于地质地貌条件及裂隙的发育程度，但由于降水量小，补给条件差，富水性弱。

（2）中～新生代基岩裂隙孔隙水

盆地沉积的新近系粗粒碎屑岩和白垩系沉积的碎屑岩为地下水的赋存提供了空间条件，泥岩、泥质细粒碎屑岩和粉砂岩构成了相对隔水层，粗砂岩、砂砾岩与泥岩、泥质粉砂岩在垂向上相间组合，形成多层层间含水层，各含水层、隔水层不仅在横向延伸上很不稳定，且在垂向上厚度变化亦大，但仍是区内的主要含水层。

（3）上更新统及全新统松散岩类孔隙潜水

区内第四系分布广泛，岩性主要为砂砾碎石、砂砾石和砾砂及少量亚砂土，但厚度不大，多透水而不含水，仅在厚度较大的洼地及沟谷处赋存有孔隙潜水，由于降水少，补给条件差，加之蒸发强烈，一般水量小，水质也较差。

B.地下水的补给、迳流、排泄条件

（1）碎屑岩类裂隙水

主要分布于北部山区的基岩裂隙水，其补给来源主要为降水入渗，排泄方式主要为蒸发和地下迳流，少量由泉水排泄。

（2）松散岩类潜水

由于区内松散岩类总厚度不大，且多透水而不含水，但局部仍然有砂砾层孔隙潜水，赋存于砂砾层的孔隙潜水，其主要补给来源为降水及洪流入渗，排泄方式主要为蒸发，蒸腾作用和向东南迳流，少量下渗补给下部基岩裂隙水。

（3）碎屑岩类层间承压水

广泛分布于区内新近系和白垩系地层中的层间承压水，上覆厚薄不等的松散岩类，含水层以粗粒碎屑岩为主，补给来源主要是露头处的洪流入渗或通过上部松散岩类的垂直下渗间接补给新近系和白垩系承压水，由南西向北东方向迳流，它们的排泄途迳是多种多样的，往往随断层阻水或导水性质不同而改变，因区内人工开采极少，排泄仍然以地下径流为主，其它次之。

6.3.2.2 矿区水文地质条件

1、地下水类型及含、隔水层特征

矿区内水文地质条件简单，含水层自上而下有：第四系孔隙水、白垩系中粗粒碎屑岩含水层。

（1）第四系砂砾层孔隙潜水含水层为矿区第一含水层。

（2）煤 3 层顶板以上中粗碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层为矿区第二含水层。

（3）下统白垩系老树窝群顶部与第四系底部之间的粉砂质泥岩和泥质粉砂岩、粉砂岩为矿区第一隔水层。

（4）煤 3 层底板以下粉砂质泥岩和炭质泥岩为矿区第二隔水层。

矿区内隔水层由多个隔水层共同组成，因层数较多，厚薄不均，加之隔水层又是以粉砂岩、泥质粉砂岩为主的相对隔水层，而不是真正的泥岩隔水层，在疏干过程中各层间难免多少有些连通，因此，在矿井建设中对矿井生产有一定的影响，其余含水层因水量较小，对矿井开采基本无影响。

2、矿区内各含（隔）水层水文地质特征

A.含水层水文地质特征

（1）第四系松散岩类孔隙潜水含水层

矿区内第四系分布广泛，但厚度不大，且多透水而不含水，平均厚28.13m，水位埋深1.00～3.00m，单井出水量小于0.2L/s，水质一般为SO_4- Na.Ca型水，溶解性固体一般小于1克/升，主要补给来源由大气降水补给。

（2）煤3层顶板以上粗碎屑岩孔隙承压水含水层

该含水层由多个厚薄不均的砂岩层组成，总厚度平均为63.58m，单层最厚62.67m，最薄0.36m，含水层在矿区内均埋藏地下。对该含水层进行了抽水试验，抽水结果表明，该含水层为区内的主要含水层，据对804号钻孔和906号钻孔抽水试验，水位标高1738.06m和1739.62m，单位涌水量0.0013L/s·m和0.00053L/s·m，换算成口径以91mm、抽水水位降深10m时的钻孔单位涌水量为0.0012 L/s·m和0.00048 L/s·m；渗透系数0.0018m/d、0.0023m/d。

（3）煤3层底板以下砂岩承压水含水层

该层含水层由多层砂岩含水层组成，总厚度大于30m（未揭穿），单厚层0.74～52.09m，岩性变化不大，矿区内地表无出露，埋深均在150m以下，补给条件极差，在804号钻孔和906号钻孔对该含水层进行了抽水试验，因为无水，无法观测其涌水量，因此对未来矿井开采危害程度有限。

B.隔水层水文地质特征

（1）第一隔水层由多层粉砂质泥岩、泥质粉砂岩和粉砂岩组成，平均厚136.68m，单层最厚150.09m，最薄0.50m，为全矿区主要隔水层，岩性平面分布上较稳定，但垂直分布上变化较大，具体表明为厚薄不均匀，最厚的大于150.00m，最薄的不足1.0m。

（2）第二隔水层由多层粉砂质泥岩、泥岩和泥质粉砂岩组成，厚度大于30.00m（未揭穿），岩性变化不大，除炭质泥岩单层厚不足1.0m外，其余单层厚均大于2.00m，为煤3层底板的主要隔水层。

3、补、径、排特征

地下水补给主要来自西南部低山丘陵大气降水入渗补给，沿强风化基岩裂隙及各沟谷沙砾石层由西南向东北径流，径流途径较远。在区域水动力作用下，在下游沟谷中，以泉的形式或以井开采及蒸发的方式排泄。

6.3.2.3 公婆泉的成因及现状

马鬃山镇西南断裂带脉状水主要接受区外西南部低山丘陵大气降水入渗补给。西南部草呼勒哈、大葫芦低山区沟谷较密集，基岩裸露，岩体表部强风化成粗颗粒及小碎块状，厚几十公分至数米，极利于大气降水入渗，马鬃山镇虽年降水量较少，但有利的入渗条件，使少量的降水大部分入渗转化为基岩裂隙水，基岩裂隙水沿北西各沟谷运移，一部分汇入面积约 500km^2 的驼马滩盆地储存，成为镇西南最大的天然水库，还有一大部分，仍沿基岩古风化壳裂隙向北东运移，丰富的地下水在镇西南丘陵区要通过一定的出口排泄，最大的可能是苦泉沟和镇西南洼地，苦泉沟和小白石头沟内花岗岩在沟内局部出露，裂隙少，起相对阻水作用，主要为洪水通道及部分地下水排泄通道；而镇西南洼地从构造上讲为一规模巨大的断裂带，该断裂带宽约 700m，80m 内岩石破碎，透水性能良好，形成了一个良好的地下水赋存及排泄通道，该富水带内地下水向北东径流，依据带内供水井资料及现在地形，水力坡度 8.9%，渗透系数 3.878m/d，计算富水带径流量为 1760.22m^3/d。在镇西南，一部分基岩裂隙水转化为第四系潜水，至 F2 断裂处呈线状排泄于马鬃山镇东北凹陷盆地内，一部分以泉水形式溢出，即形成公婆泉。

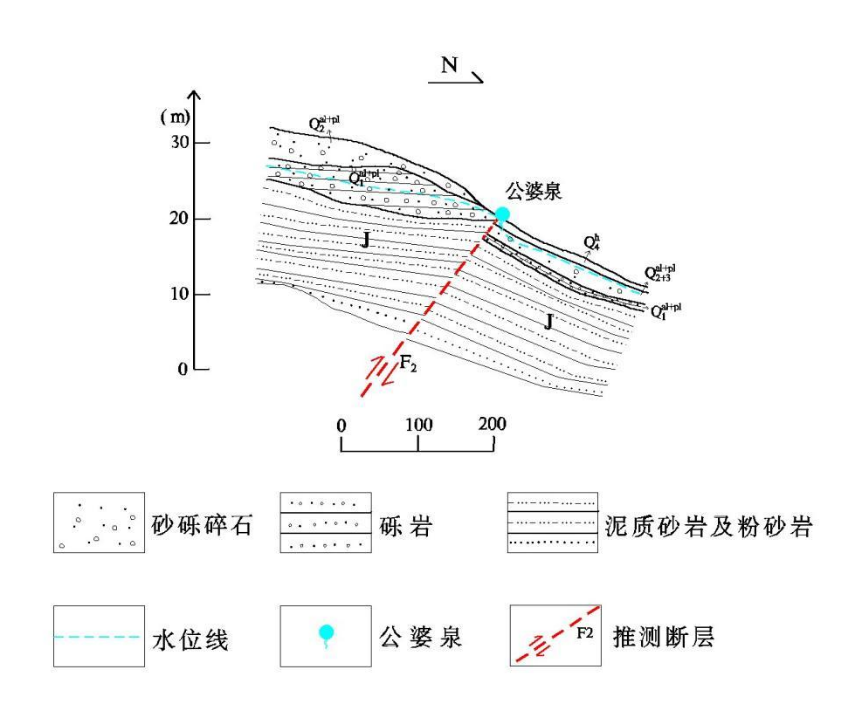


图 6.3-2　公婆泉出露剖面图

根据马鬃山镇水源地水文地质勘查报告（2002 年），区域降水与泉水及地下水位联系十分密切，当每年 6、7、8 降水期过后，6-8 月份公婆泉断流，7 月份原勘探孔 153 点水位

最低，滞后降水近 4 个月，如公婆泉 5 月下旬实测流量为 15.5m³/d，7 月 20 日时已断流，9 月下旬实测泉水流量 3m³/d。由于以往人工随意开采供水处于无政府状态，水资源浪费严重，相互干扰，地下水位在逐年下降，是形成公婆泉流量减少的原因。2024 年 3 月，在现场调查中发现公婆泉已断流，现状已无泉水涌出，根据走访调查，该泉水已断流约 10 余年。泉眼现状情况具体如下：





照片—公婆泉泉眼现状

6.3.3 地下水水资源影响评价

6.3.3.1 疏干影响半径计算

1、对第四系松散岩类孔隙潜水含水层（第一含水层）及煤 3 层顶板以上的粗碎屑岩孔隙承压水含水层（第二含水层）的影响分析

公婆泉露天矿主要开采煤 1、煤 2、煤 3。煤炭开采过程中将挖损开采区煤 3 层顶板以上的粗碎屑岩孔隙承压水含水层、第四系松散岩类孔隙潜水含水层。含水层中地下水随着露天开采而疏排。采用《甘肃省肃北蒙古族自治县马鬃山镇饮用水水文地质勘查报告》（甘肃省地矿局第二地质矿产勘察院，2002.12）中 ZK8、ZK9 号孔抽水试验数据，对第四系松散岩类孔隙潜水含水层疏干影响半径进行计算；采用《甘肃省公婆泉煤炭矿区地质勘查成果总结报告》（甘肃煤田地质局一四九队，2024.4）中 906 钻孔、804 钻孔抽水试验数据，对煤 3 层顶板以上的粗碎屑岩孔隙承压水含水层疏干影响半径进行计算。

其中对于潜水含水层，采用以下公式计算露天开采对地下水含水层的影响半径。公式如下：

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：R—影响半径，m

K—渗透系数，（m/d）；

S—水位降深，m；

H—潜水含水层厚度，m；

对于承压含水层，采用以下公式进行计算：

$$R=10S\sqrt{K}$$

式中：R—影响半径，m

K—渗透系数，（m/d）；

S—水位降深，m。

具体计算结果见下表：

表 6.3-3　疏干影响半径计算结果表

含水层	渗透系数 (m/d)	水位降深 (m)	影响半径 (m)	备注
第四系松散岩类孔隙潜水含水层	4.11	28.13	604.93	渗透系数、水位降深取 ZK8、ZK9 号钻孔的最大值，潜水含水层厚度 28.13m。疏干后 S=H
煤 3 层顶板以上粗碎屑岩孔隙承压水含水层	0.0023	189.37	90.82	渗透系数取 906 钻孔、804 钻孔的最大值。水位将神采用 906、804 号钻孔降至煤 3 层顶板的最大值

由上表计算结果可知，第四系松散岩类孔隙潜水含水层疏干影响半径最大为 604.93m；煤 3 层顶板以上粗碎屑岩孔隙承压水含水层疏干影响半径最大为 90.82m。

2、对煤层底板以下砂岩承压水含水层（第三含水层）

第三含水层位于煤 3 层底板以下，煤炭资源在开采过程中不揭露该含水层。因此，对该含水层的影响有限。

6.3.3.2 露天开采对地下水资源量的影响

1、对煤层上覆含水层水量的影响

本区属大气降水补给，补给来源较贫乏，区内地形有利于自然排水，矿田直接充水含水层主要为煤 3 层顶板以上的粗碎屑岩孔隙承压水含水层（第二含水层）、第四系松散岩类孔隙潜水含水层（第一含水层），补给源以大气降水为主。矿区内第四系潜水分布广泛，但厚度不大，且多透水而不含水，平均厚 28.13m，水位埋深 1.00～3.00m。煤 3 层顶板以上粗碎屑岩孔隙承压水含水层，由多层厚薄不均的砂岩层组成，总厚度平均为 63.58m，单层最厚 62.67m，最薄 0.36m，为区内的主要含水层。

露天开采主要疏排第一含水层、第二含水层，开采区内含水层中地下水随煤矿开采而疏干，形成以采区为中心的降落漏斗，根据疏干影响情况分析，第一含水层疏干影响半径为604.93m，第二含水层疏干影响半径为90.82m。根据《甘肃省公婆泉煤炭矿区地质勘查成果总结报告》及矿区总体规划，确定首采区的矿坑涌水量为1968m^3/d。矿坑排水排至矿坑水处理站处理后全部资源化利用，无外排水。

露天矿开采将煤层上覆岩土全部剥离，会改变露天采掘场周围的地下水水位线分布，煤田开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降落漏斗，漏斗深与开采位置煤层底板持平。矿区周围地下水的流场也将因此重新整合，形成新的地下水位分布，这会对地下水造成一定的影响，但在开采结束一段时间后，地下水位会有缓慢恢复。

此外，由于开采在一定程度上改变后采掘场周围局部区域内的地表径流和汇水面积，地表径流和汇水面积的改变将影响周边地区含水层地下水补给、径流与排泄。因此露天开采可能会对采掘场周围浅层地下水产生一定的间接影响。但总的来说，当地降水量小，蒸发量大，露天煤矿开采过程中一般不会形成大规模的连续疏干排水，因此对地下水资源的破坏主要局限在煤田采区及周边小范围区域内，经计算矿区整体影响半径为沿矿区边界外延604.93m。

2、对煤层下伏含水层水资源量的影响

煤层下伏含水层为煤3层底板以下砂岩承压水含水层，补给条件极差，在804号钻孔和906号钻孔对该含水层进行了抽水试验，因为无水，无法观测其涌水量。且矿区在开采时，不揭露该含水层。露天矿煤炭开采对其影响较小。

6.3.4 各场地、外排土场对地下水环境的影响分析

6.3.4.1 各场地、外排土场地质条件

规划矿井工业场地选址位于矿区西侧、露天采掘场地表境界西侧385m处。该处场地地势较平坦。根据《甘肃省公婆泉煤炭矿区地质勘查成果总结报告》，矿区位于公婆泉弧后陆前盆地西段，隶属中天山—马鬃山地层小区。区内大部分被第四系覆盖，据钻孔揭露，所见地层自下而上有：志留系、白垩系和第四系。

场地内未发现滑坡、坍塌、泥石流等不良地质作用，场地在钻探所达深度范围内由上至下土层的分述如下：

（1）第四系：钻孔揭露第四系厚度4.89—79.31m，平均厚度27.65m。为全新世淤积泥、盐碱地湖积和河道冲洪积沙砾石；岩性主要为灰白色泥沙和砂土，褐、灰、浅绿色等杂色松散角砾、沙砾与亚砂土等。

（2）白垩系下统老树窝群（K_1ls）：为矿区含煤地层。据勘探钻孔揭露，全区连续分布，具西南部埋藏浅、东北部埋藏深、西薄东厚的特点，平均厚度203.09m，含两个岩组。

下岩组（K_1ls^1）– 含煤岩组：为陆源碎屑含煤沉积，又可划分为上、下两段。下段为灰、深灰、灰黑色及灰绿色含砾粗砂岩、细砂岩、泥岩、炭质泥岩及煤2、煤3层构成；上段岩性为浅灰、灰、灰黑色细砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩和煤1层组成。

上岩组（K_1ls^2）—砂砾岩组：不含煤，以碎屑岩类岩石占优势，岩性特征是上细下粗。下部往往为砾岩夹砂岩或砾状砂岩、粗砂岩，向上渐变为中、细砂岩夹粉砂岩、泥岩。砾石主要由石英组成，次为变质岩砾、燧石及岩浆岩砾，次圆状，分选差，泥钙质胶结。

本区地下水补给主要来源于大气降水，补给量有限。工业场地第四系为下更新统灰白～浅肉红色半固结巨砾；外排土场第四系为上更新统洪积层，岩性为洪积砂砾石，其渗透系数一般大于$1×10^{-4}$cm/s，包气带防污性能弱。

6.3.4.2 对地下水水质的影响

1、污染源

矿区地下水污染源主要包括：工业场地矿坑水处理设施、生活污水处理设施、危险废物暂存间及外排土场等。

2、防渗

矿区地下水污染防治规划要求对废水处理设施的水池池壁、池底做防渗措施处理，防渗措施如下：混凝土厚度不低于300mm，等效黏土防渗层厚度不低于1.5m，渗透系数低于$1.0×10^{-7}$cm/s。在采取防渗措施后，正常状况下，不会出现废水渗漏污染地下水的情况。

3、污废水产生、处理与回用

（1）矿坑排水量

矿坑正常涌水量1968m^3/d。设计在矿井工业场地新建矿坑水处理站1座，处理规模为2900m^3/d，采用“预沉+混凝沉淀+气浮+多介质过滤”+“超滤+反渗透”工艺。

矿井废水经“预沉+混凝沉淀+气浮”工艺处理后，部分水量直接用于采掘场生产用水等；其余水量进一步经“超滤+反渗透”工艺深度处理后作为场地洒水等，根据水平衡分析，

无外排水。辅助生产区洗车废水经油水分离池预处理后进入矿坑水处理站，处理后中水全部回用，无外排水。

（2）生活污水

生活污水主要来自职工食堂、浴室，职工公寓等。设计在矿井工业场地新建生活污水处理站 1 座，处理设施为地埋式一体化设备，采用 MBR 工艺。处理后全部用于外排土场和采掘场抑尘洒水，不外排。

2、露天开采正常情况下对地下水环境的影响

矿坑排水经矿坑水处理站处理后回用于采掘场洒水、外排土场降尘、生产系统降尘、道路降尘等，无外排水；生活污水经处理后全部用于外排土场和采掘场抑尘洒水，不外排。正常情况下对水环境产生影响很小。

6.3.4.3 非正常工况下对地下水环境影响分析

在非正常工况下，对区域地下水造成污染影响的主要为污（废）水处理设施池体泄漏和矸石周转场淋溶水下渗，但其污染影响程度不同。根据矿井地下水环境影响分析预测情况可知，煤矿开采对周围地下水水质的影响主要是由矿井开采过程中矸石的堆存长期受到雨水冲淋产生的淋溶废水，下渗进入地下含水层而引起的污染等。鉴于此，本次评价选取矸石淋溶水下渗、矿坑水处理站防渗层破裂对地下水环境的影响进行分析，在对评价区水文地质条件综合分析的基础上确定模拟范围，通过合理概化边界条件、地下水流动特征及含水层系统结构，建立评价区的水文地质概念模型，针对研究区污染物分布特点，选取典型预测因子，在地下水渗流数值模型的基础上耦合污染物运移方程，得到地下水溶质运移模型，使用此模型对情景状况进行预测，并利用水质标准进行评价，进而模拟评价环保措施的有效性，最终得到地下水环境评价结论。

1、污染预测情景

非正常工况下，矸石淋溶水下渗潜水含水层。矿坑水处理站防渗层破裂，废水下渗潜水含水层。

（2）预测因子及源强

根据矿区矸石浸出试验结果，各项污染指标均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求，属于一般工业固体废弃物中的Ⅰ类固体废物，且各项指标均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

评价区属大陆干旱型气候，年平均降水量为81.84mm，降雨量较小，一般情况下，矸石周转场无废水产生，煤矸石淋溶水产生量较小，主要在雨季5~9月份形成。本次预测考虑最不利情况，在一次最大降雨（一般考虑24h内最大降雨量）时形成的矸石淋滤液，淋滤液中的污染物全部随之下渗进入地下水体。

根据浸出试验报告，水平振荡法矸石浸出液各重金属因子未均检出。为充分考虑矸石周转场淋溶液对地下水环境的影响，将浸出液中重金属离子作为特征污染因子，源强采用其检出限。

2、水文地质概念模型与数学模型

水文地质概念模型是对研究区地质和水文地质条件的概化，包括研究区地下含水系统的边界条件、水文地质参数及补径排条件等方面，从而准确地揭示该地区地下水流运动规律。该模型的建立是地下水数值模拟工作的前提。

（1）对于非均质各向同性、空间三维结构、稳定地下水流系统，可采用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\mu\frac{\partial h}{\partial t}=K_l\left(\frac{\partial h}{\partial x}\right)^2+K_l\left(\frac{\partial h}{\partial y}\right)^2+K_z\left(\frac{\partial h}{\partial z}\right)^2+w \qquad x,y,z\in\Gamma_0,t\geq 0$$

$$S\frac{\partial h}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(K_l\frac{\partial h}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(K_l\frac{\partial h}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_z\frac{\partial h}{\partial z}\right)+\varepsilon \qquad x,y,z\in\Omega,t\geq 0$$

$$h(x,y,z,0)=h_0\,(x,y,z) \qquad x,y,z\in\Omega,t\geq 0$$

$$h(x,y,z,t)\big|\Gamma_1\ =h_{\,1}(x,y,z,t) \qquad x,y,z\in\Gamma_1,t\geq 0$$

$$K_n\frac{\partial h}{\partial n}\Big|\Gamma_2\ =q(x,y,z,t) \qquad x,y,z\in\Gamma_2\,,t\geq 0$$

式中：

Ω – 渗流区域；

h – 含水层的水位标高（m）；

Kl、Kz – 分别为水平和垂向渗透系数（m/d）；

ε – 含水层的源汇项（1/d）；

S – 含水介质的储水率（1/m）；

w—含水层潜水面垂向交换的水量（m/d）；

μ – 含水介质的给水度；

Γ_0 – 渗流区域的上边界，即地下水的自由表面；

Kn – 边界面法向方向的渗透系数（m/d）；$h_0(x,y,z)$—含水层初始水位分布（m）；

Γ_0 – 渗流区域的一类边界；

$h_1(x,y,z)$—一类边界的水头分布（m）；

Γ_2 – 渗流区域的二类边界；

n – 边界面的法线方向。

q – Γ_2 边界的单宽流量，流入为正，流出为负，隔水边界为 0（m/d）。

（2）地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i}(nCV_i) \pm C'W$$

其中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn}\frac{V_m V_n}{|V|}$$

α_{ijmn}— 含水层的弥散度；

V_m，V_n — 分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

｜v｜—速度模量；

C — 模拟污染质的浓度；

n_e — 有效孔隙度；

C′— 模拟污染质的源汇浓度；

W — 源汇单位面积上的通量；

V_i — 渗流速度；

C ' — 源汇项的污染质浓度；

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

3、含水层结构概化与模型剖分

根据研究区内地质、水文地质条件，结合地层岩性组合和地下水赋存条件，将模拟区

内第四系砂砾层孔隙潜水含水层和煤 3 层顶板以上中粗碎屑岩孔隙裂隙承压水含水层概化为第一含水层。根据地质钻孔资料，利用 FEFLOW 建立模拟区地下水流数值模型，与实际含水层相对应，见图 6.3-3，模拟区范围与水源地范围、矿区范围相邻关系如图 6.3-4。

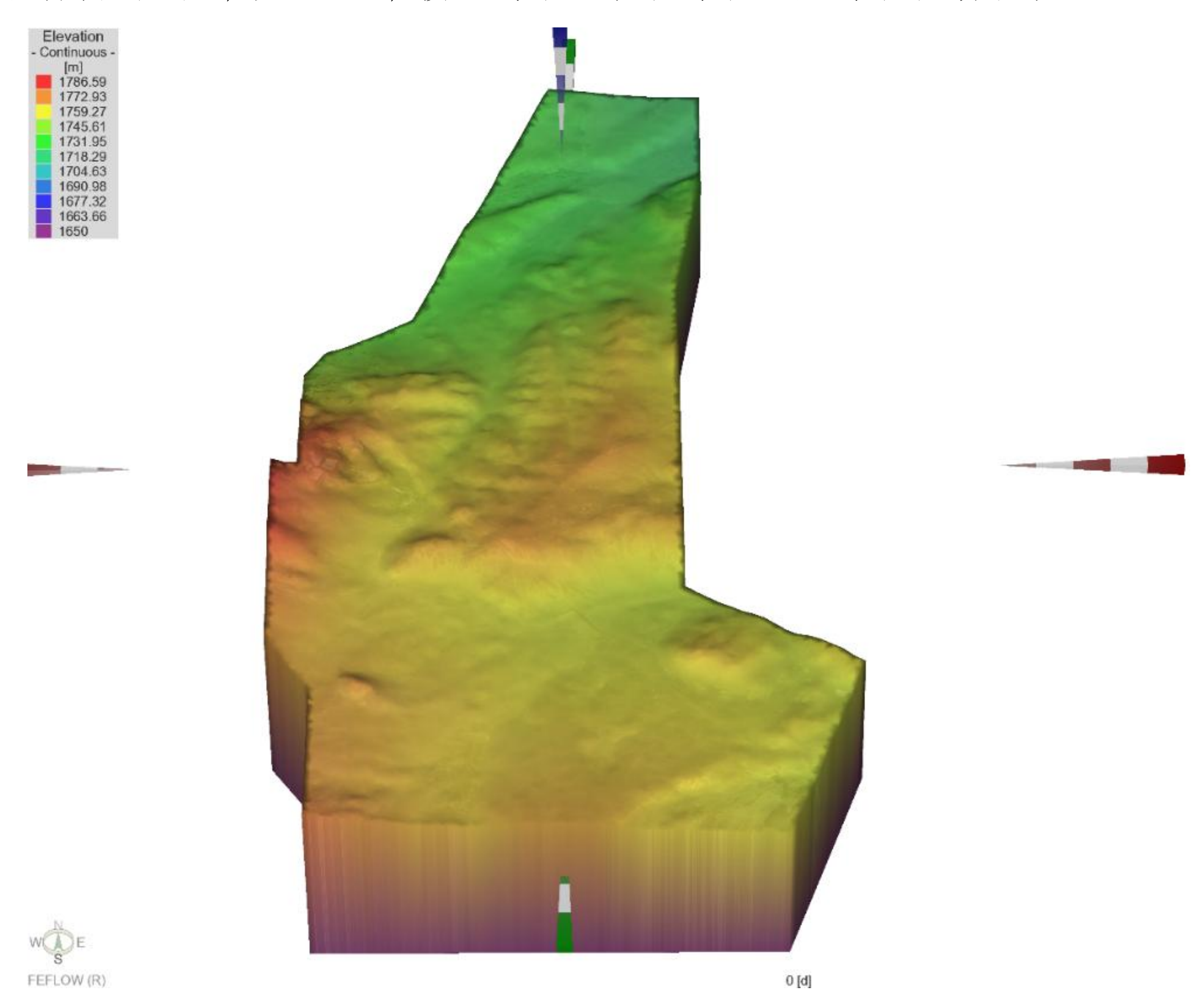


图 6.3-3　模型地层剖分图

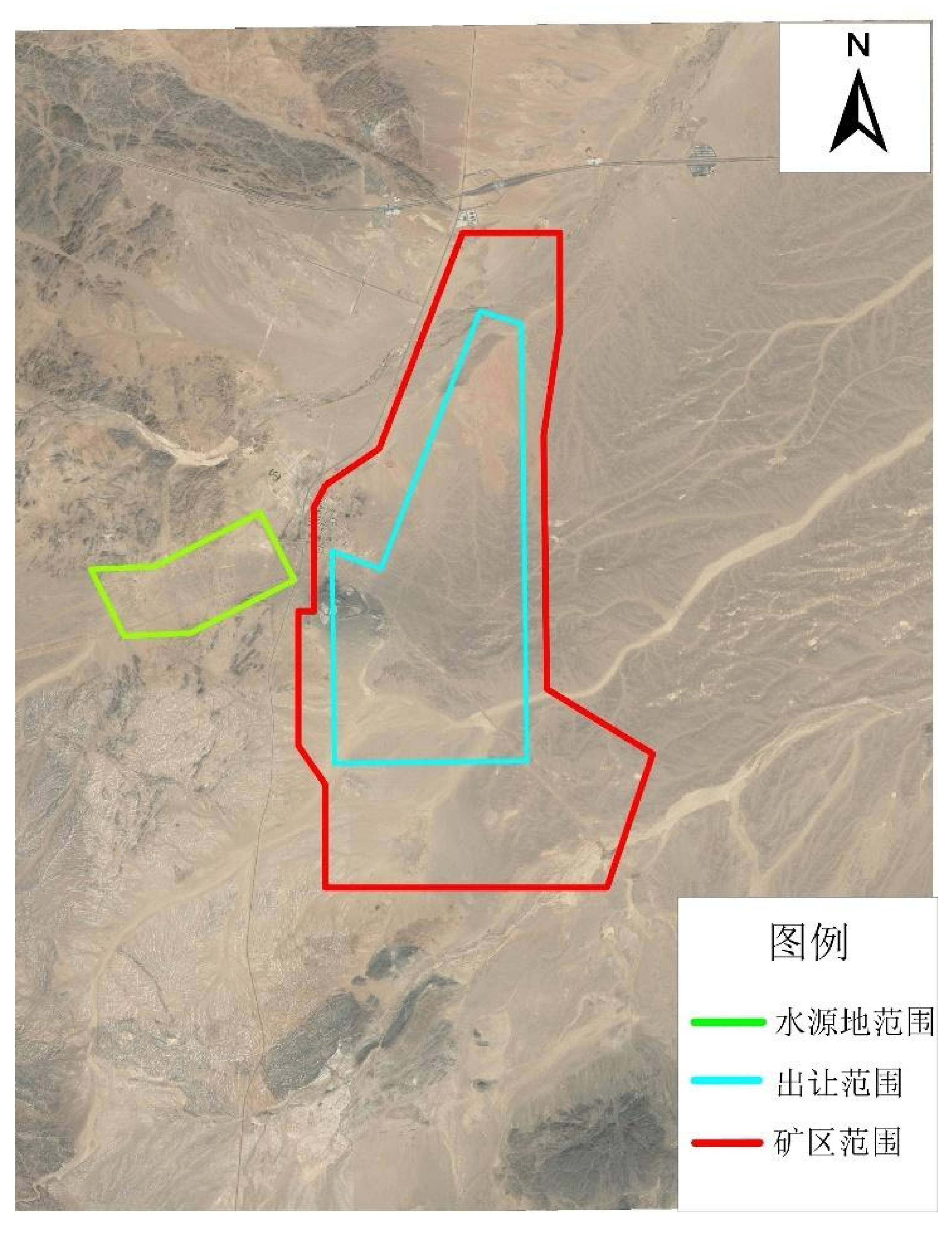


图 6.3-4　模拟区范围关系图

采用 FEFLOW 软件支持的 Triangle 算法来剖分研究区，对研究区进行单元离散化处理，评价区总面积约 36.90 km^2，研究区剖分为 15942 个节点，15616 个三角形单元格，模型网

格剖分情况如图 6.3-5 所示。

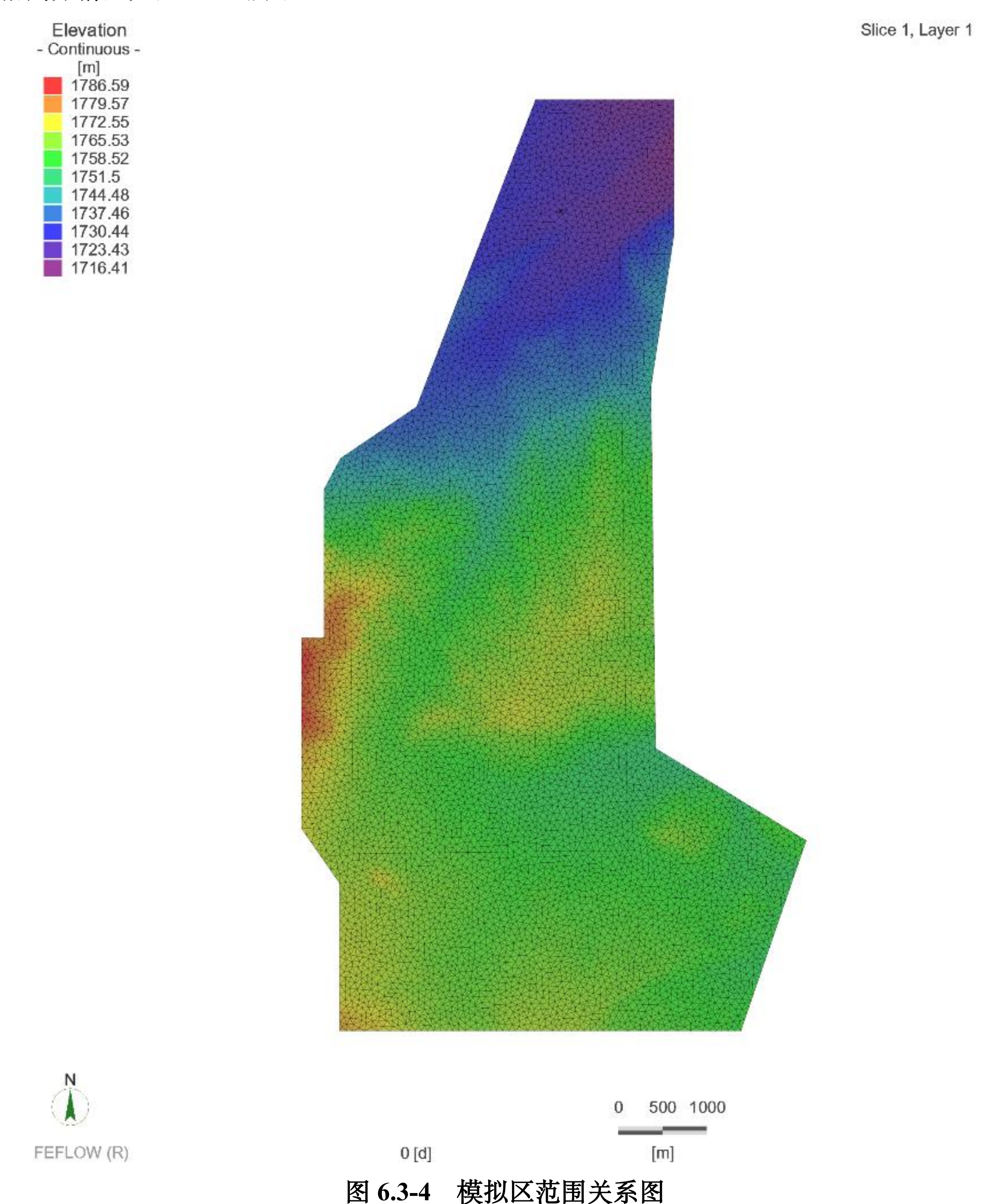


图 6.3-4　模拟区范围关系图

4、边界条件及源汇项

研究区第四系含水层主要接受大气降水补给，主要排泄方式为蒸发排泄，由于区内人工开采量较小，且分布较为分散，对整个模拟区范围内影响很小，模拟过程中假定含水层现阶段不存在人工开采过程。

研究区所在盆地内浅表盖层由于长期遭受风蚀作用，形成南西～北东走向的垄岗状地貌，如图 6.3-6。根据研究区地表地形，水文地质条件的资料及前文的分析研究结果，模拟区接受侧向径流补给和侧向径流排泄，结合地下水位统测数据，获得含水层的初始流场等水位线如图 6.3-7，同时将模拟区西部边界、南部边界和西北部部分边界作为二类定流量补给边界，模拟区东北部边界、东南部边界作为二类定流量排泄边界，西北部部分边界、东部部分边界作为隔水边界，如图 6.3-8。

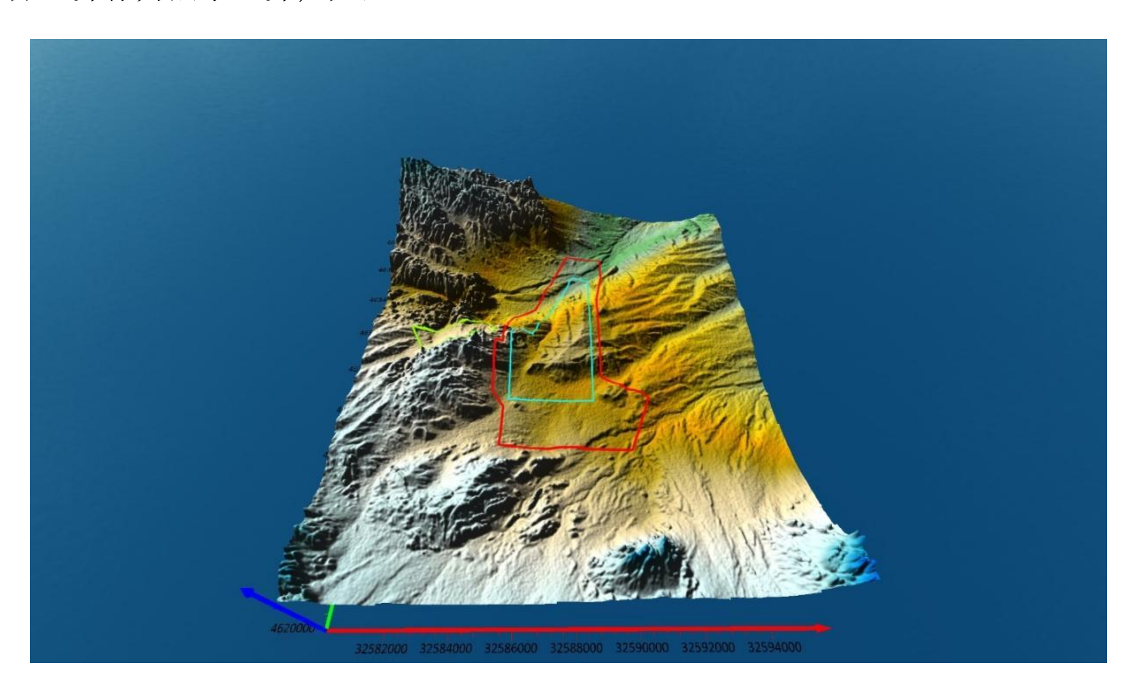


图 6.3-6　研究区 3D 地形图

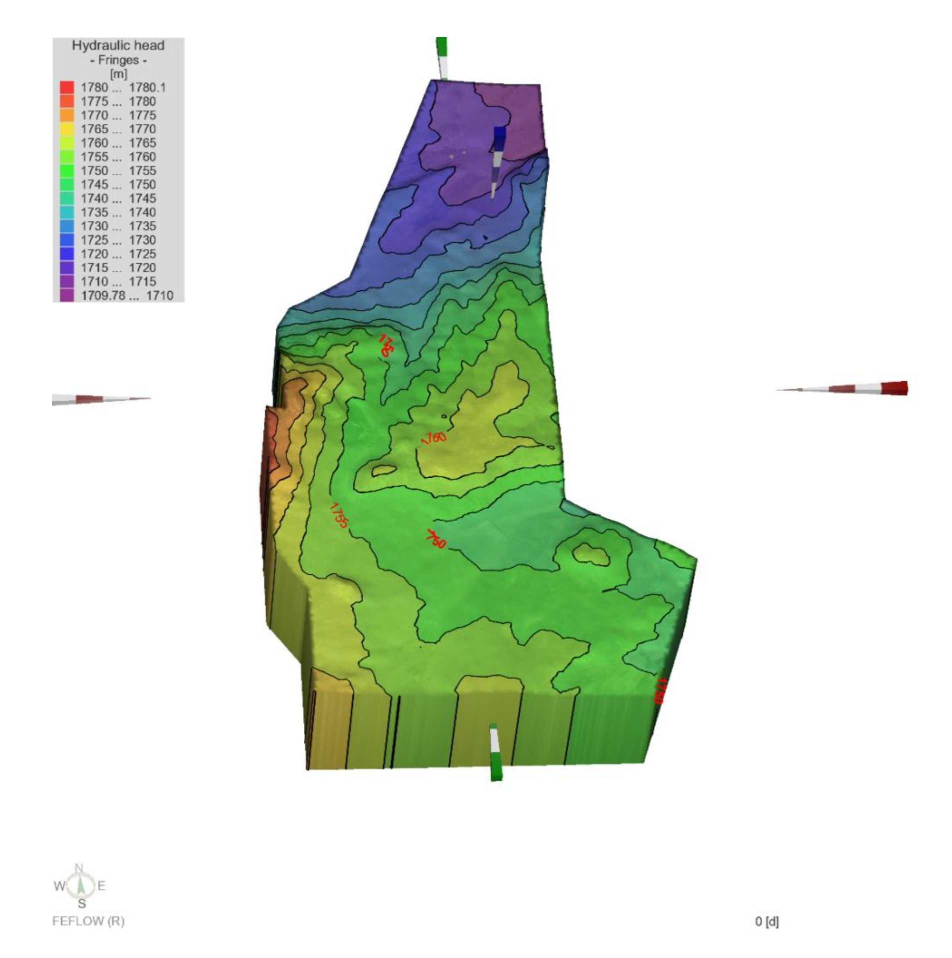


图 6.3-7　研究区 3D 初始流场

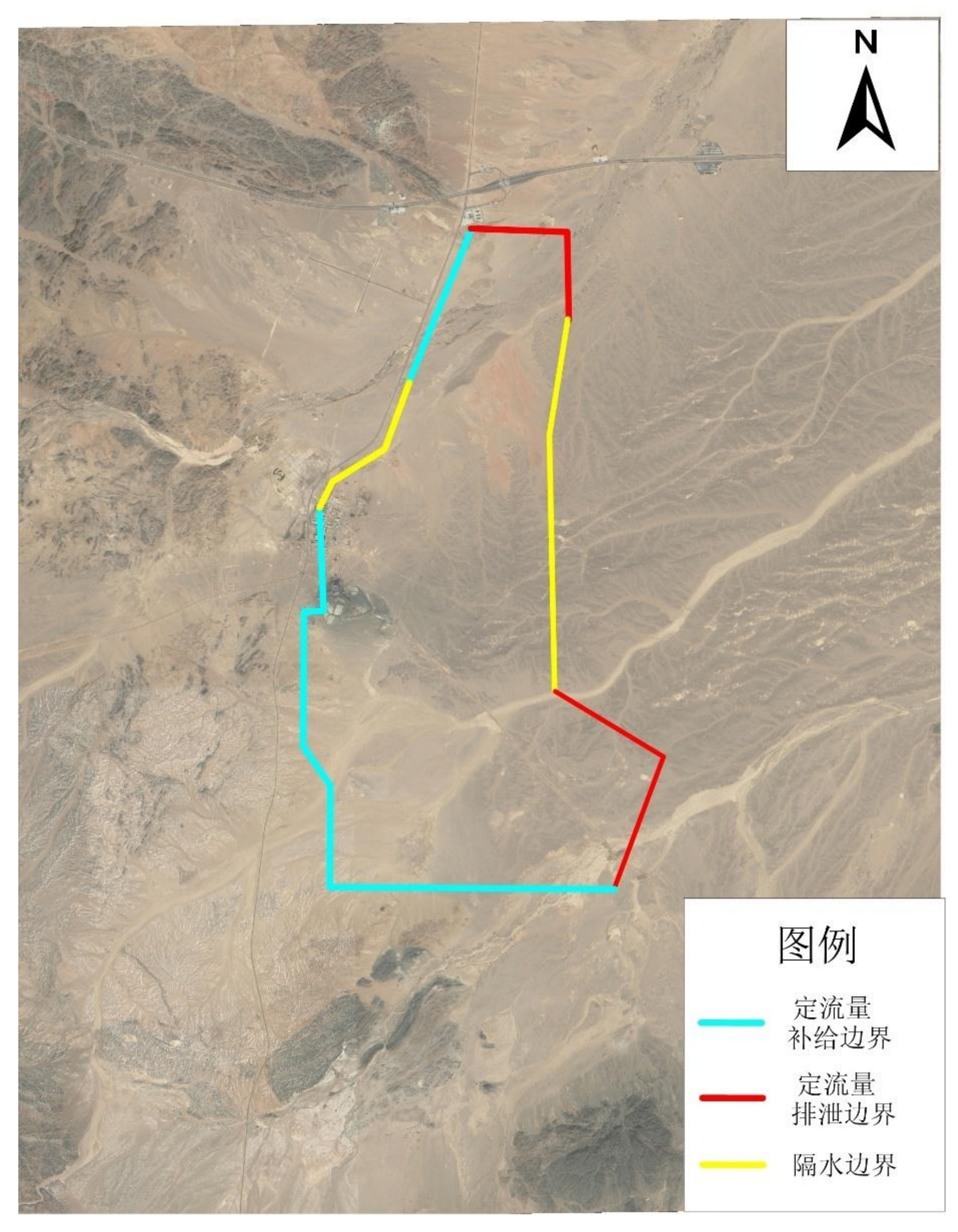


图 6.3-8　模拟区边界条件分布图

5、识别验证

为使所建的数值模型能够正确地反映研究区的实际水文地质条件，本次模拟期选定为

2023 年 4 月 1 日至 2024 年 4 月 1 日，以 2023 年 4 月 1 日地下水流场作为初始流场，以 2023 年 4 月 1 日地下水流场作为识别流场，采用长期观测孔水位动态资料来对模型进行识别校正，模型 2023 年 4 月 1 日流场情况如图 6.3-8。各观测孔拟合情况较好，模拟区流场识别验证情况和钻孔水位拟合情况如图 6.3-9、6.3-10，模拟期内涌水量大小约为 1835.3 m^3/d。因此可以判断模型基本满足精度要求，比较准确地模拟了地下水流的变化情况，能揭示研究区地下水流运动规律，可用于模拟区非正常工况下对地下水环境的影响分析，为规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

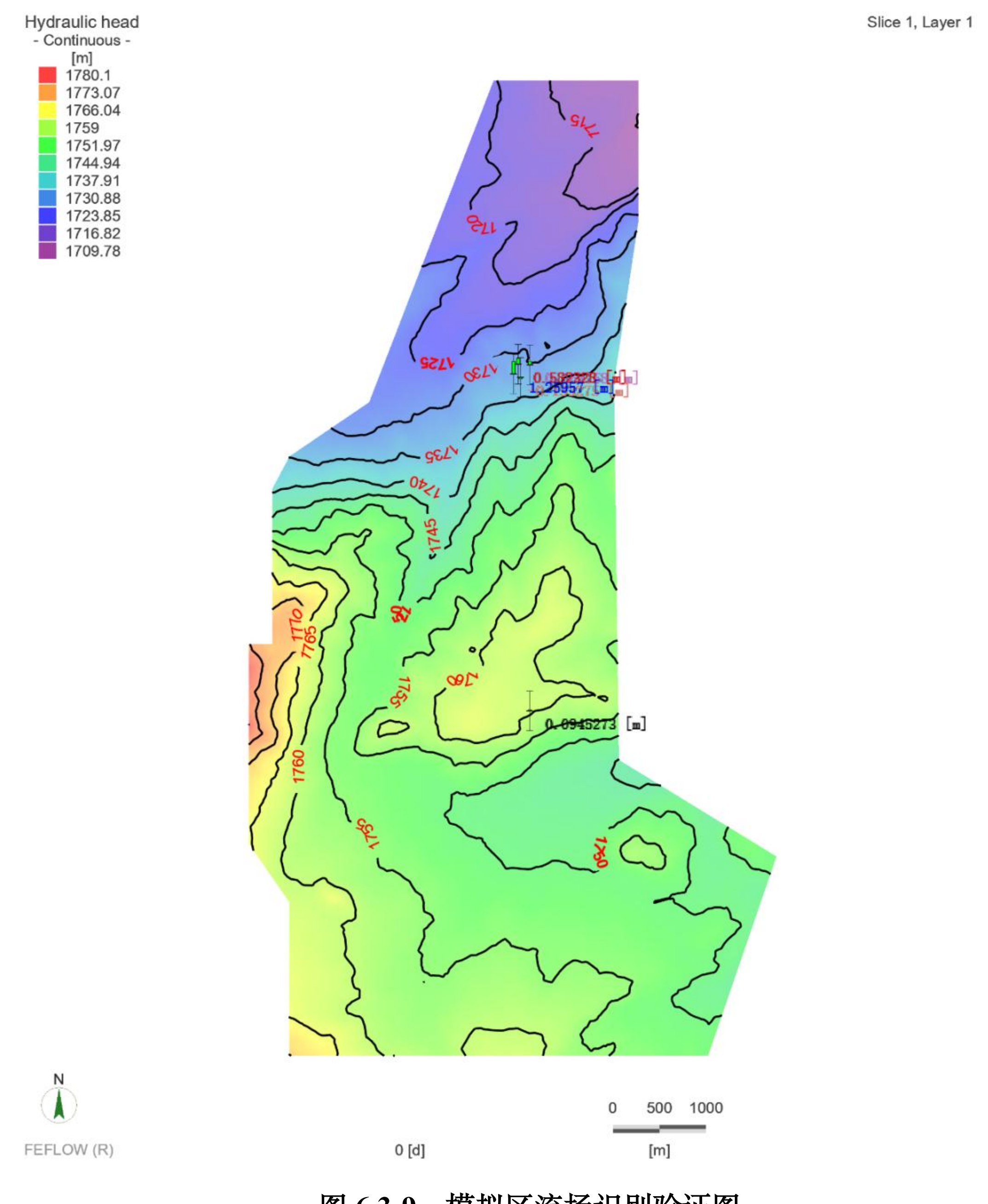


图 6.3-9　模拟区流场识别验证图

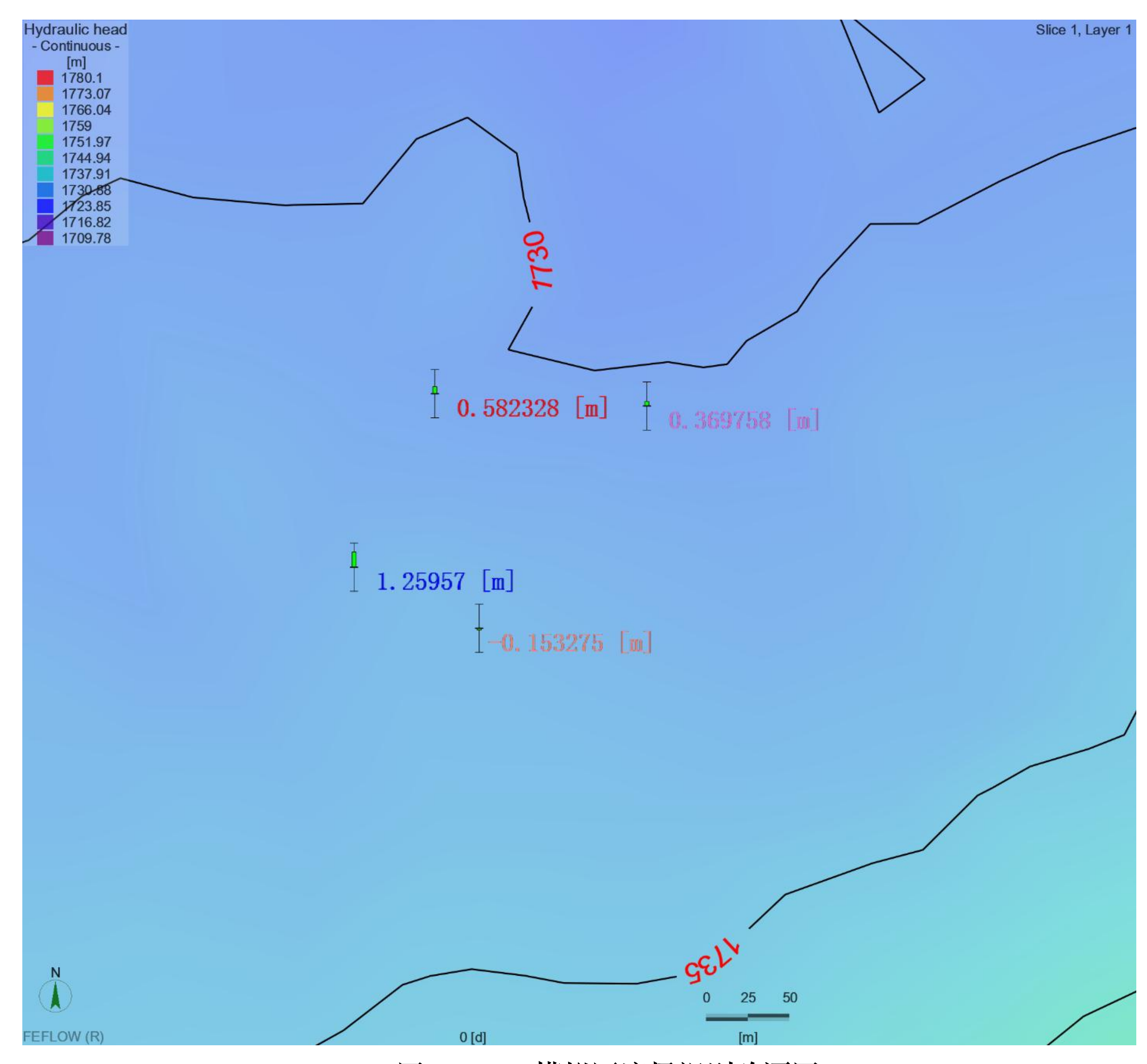


图 6.3-10　模拟区流场识别验证图

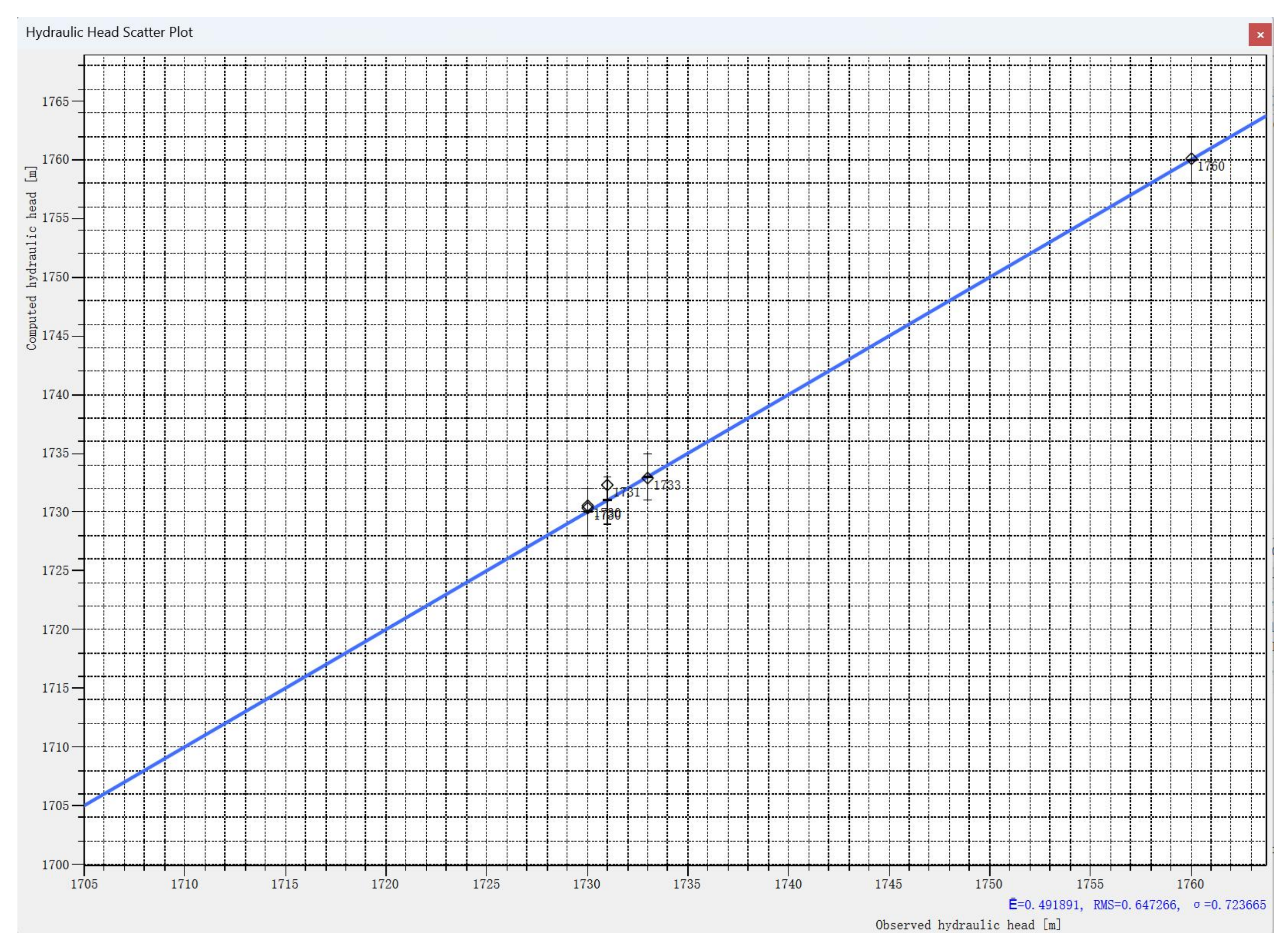


图 6.3-11　钻孔水位拟合图

模型开采前自然状态下的水均衡处于平衡状态，水均衡为 0 万 m³/a。补给总量和排泄总量均为 58.21 万 m³/a，其中大气降水补给量为 57.62 万 m³/a，侧向流入补给量为 0.59 万 m³/a，蒸发排泄量 57.98 万 m³/a，侧向流出排泄量 0.23 m³/a。模型开采后由于受到矿坑开挖和矿井排水的影响，首采工作面开采后水均衡为-1118.45 万 m³/a，处于负均衡状态。补给总量为 84.48 万 m³/a，由于矿坑内雨水直接汇入，大气降水补给量增加为 79.16 万 m³/a，侧向流入补给量增加为 5.32 万 m³/a；排泄总量为 1202.93 万 m³/a，其中以矿井排水为主，矿井涌水量为 1133.30 万 m³/a，蒸发排泄量略微增加到 69.58 m³/a，侧向流出排泄量减少为 0.05 m³/a。全采工作面开采后水均衡为-4923.92 万 m³/a，处于负均衡状态。补给总量为 159.23 万 m³/a，由于矿坑内雨水直接汇入，大气降水补给量增加为 148.71 万 m³/a，侧向流入补给量增加为 10.52 万 m³/a；排泄总量为 5083.15 万 m³/a，其中以矿井排水为主，矿井涌水量为 5003.20 万 m³/a，蒸发排泄量略微增加到 79.93 m³/a，侧向流出排泄量减少为 0.02 m³/a。水均衡计算结果见表 6.3-3。根据计算结果可以看出，均衡计算结果满足精度要求，所建模型符合实际情况。

表 6.3-3　模拟区地下水均衡表

		开采前	首采面开采后	完全开采后
补给量（万 m³/a)	大气降水补给	57.62	79.16	148.71
	侧向流入	0.59	5.32	10.52
	合计	58.21	84.48	159.23
排泄量（万 m³/a)	蒸发排泄	57.98	69.58	79.93
	矿井涌水量	/	1133.30	5003.20
	侧向流出	0.23	0.05	0.02
	合计	58.21	1202.93	5083.15
总均衡		0.00	-1118.45	-4923.92

6、模型预测结果

使用该水文地质概念模型，本次污染物选择重金属离子铅与砷对地下水环境的影响进行分析，根据淋溶实验，铅浓度 2mg/L，超过三类水标准，砷淋溶实验浓度为 0.01mg/L，砷危害较大, 后期存在累积效应等, 将砷污染源强概化为 3 类水标准超标 100 倍, 即 1mg/L。在地下水渗流数值模型的基础上耦合污染物运移方程，建立地下水溶质运移模型进行预测, 煤矿首采工作面和完整开采区正常开采开挖后地层空间展布情况如图 6.3-9、图 6.3-10，按照矿区废水污染源源强分析，堆土场概化为补给浓度边界，跟随降雨进入地下水系统，污水处理厂概化为点源定浓度边界。通过模型模拟结果结合水质标准对环保措施的有效性进行评价。

模拟区内首采工作面砷和铅的污染运移情况第 365 天、1000 天、3000 天、7300 天污染物运移分布情况如图 6.3-11~18，砷的污染面积分别为 16002 m^2、19103 m^2、21057 m^2 和 26423 m^2；由于铅的渗透系数较小，污染面积变化较小，模型运行 7300 天时其污染最远距离为 71.63m。发生意外泄露时，污染物随地下水流场弥散，向开采区进行运移，不会造成矿区外居民区及水源地污染。

模拟区内全采工作面砷和铅的污染运移情况第 365 天、1000 天、3000 天、7300 天污染物运移分布情况如图 6.3-19~26，砷的污染面积分别为 10408 m^2、11946 m^2、20590 m^2 和 35128 m^2；由于铅的渗透系数较小，污染面积变化较小，模型运行 7300 天时其污染最远距离为 58.85m。发生意外泄露时，污染物随地下水流场弥散，向开采区进行运移，不会造成矿区外居民区及水源地污染。

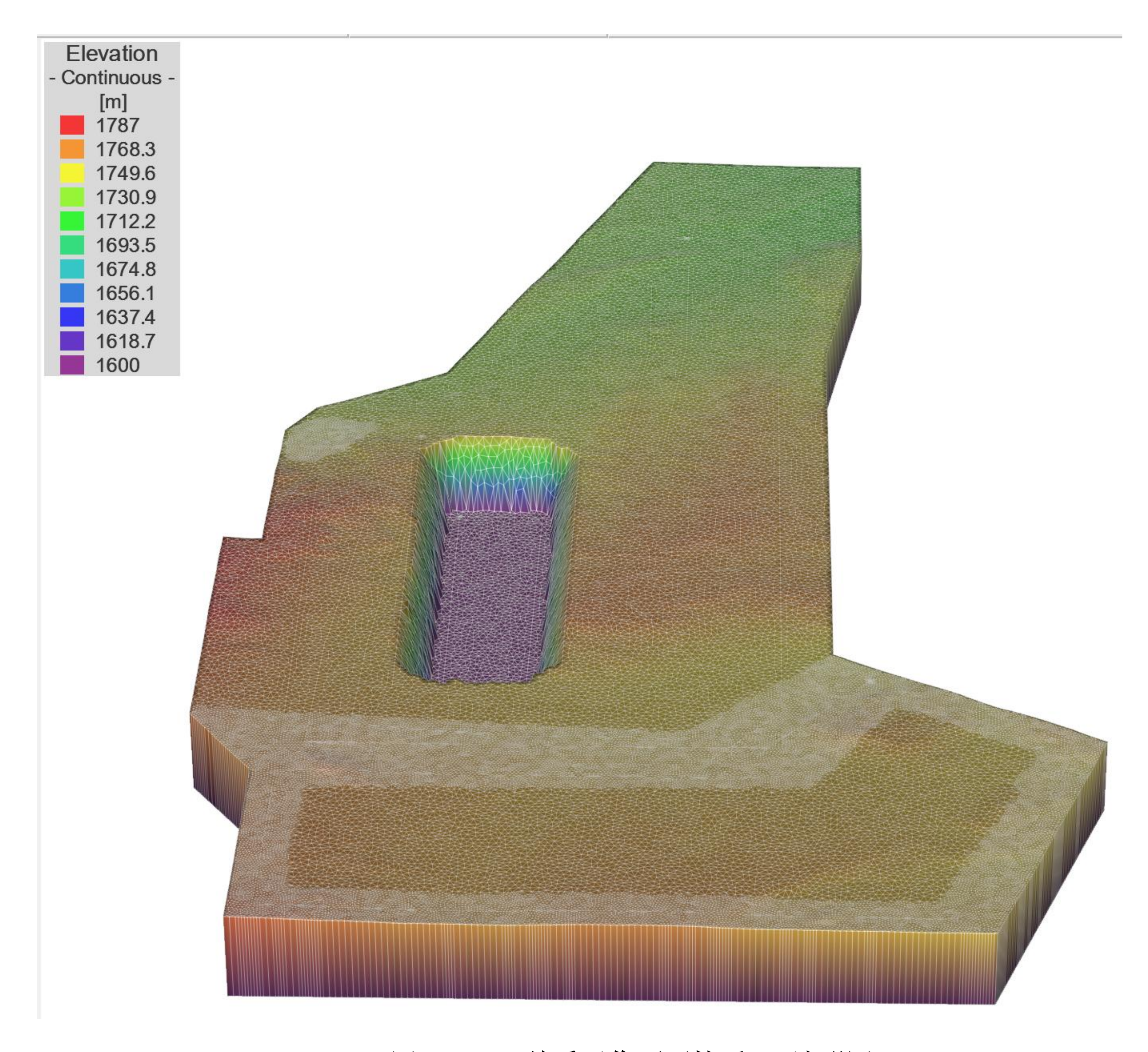


图 6.3-12　首采工作面开挖后 3d 地形图

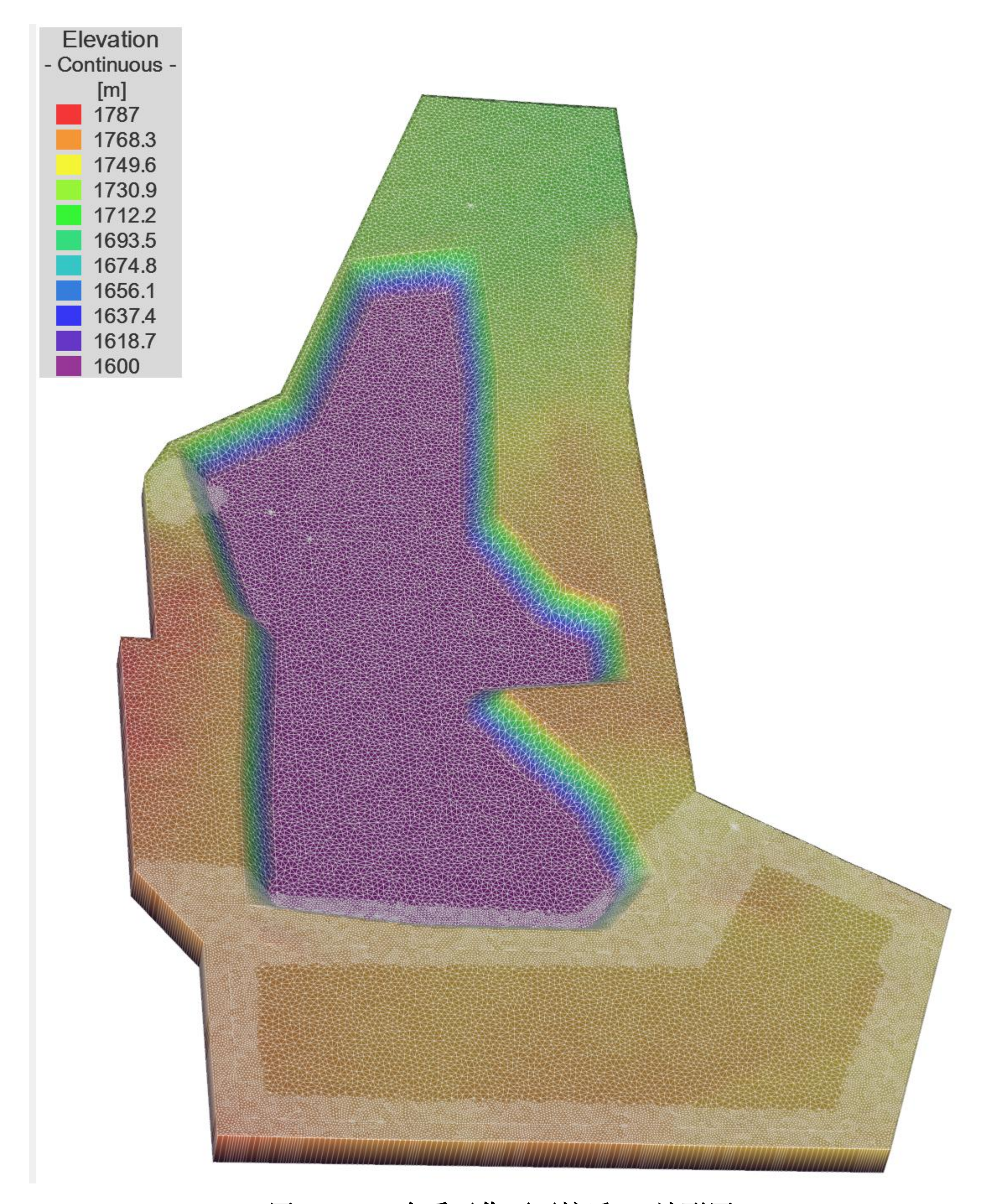


图 6.3-13　全采工作面开挖后 3d 地形图

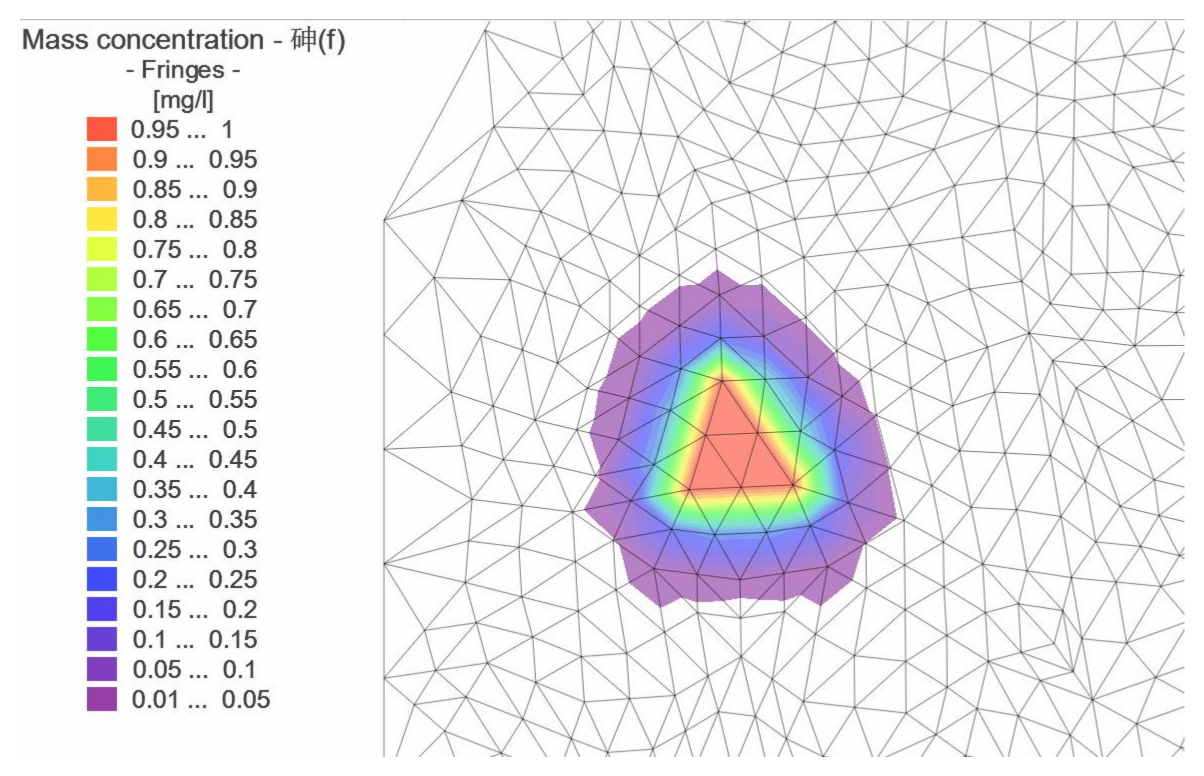


图 6.3-14　模型首采情况下砷泄露第 365 天污染物分布图

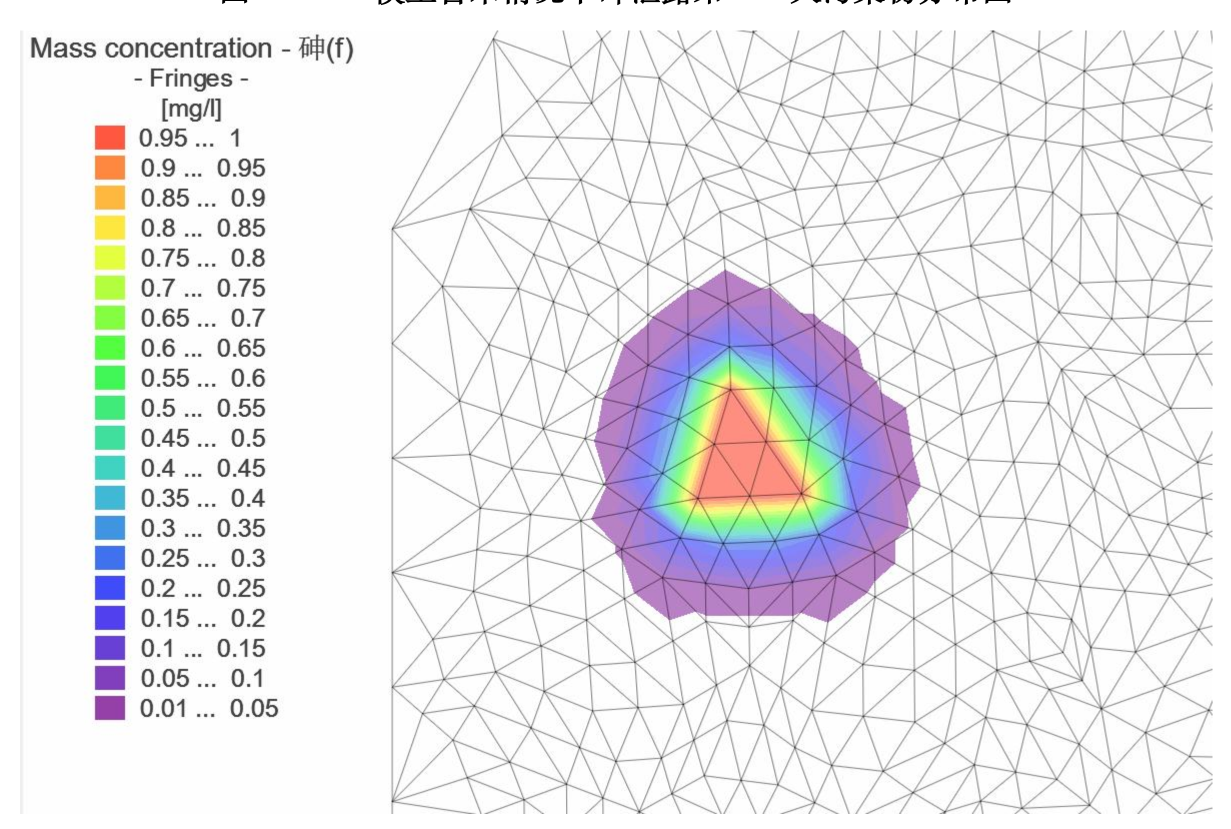


图 6.3-15　模型首采情况下砷泄露第 1000 天污染物分布图

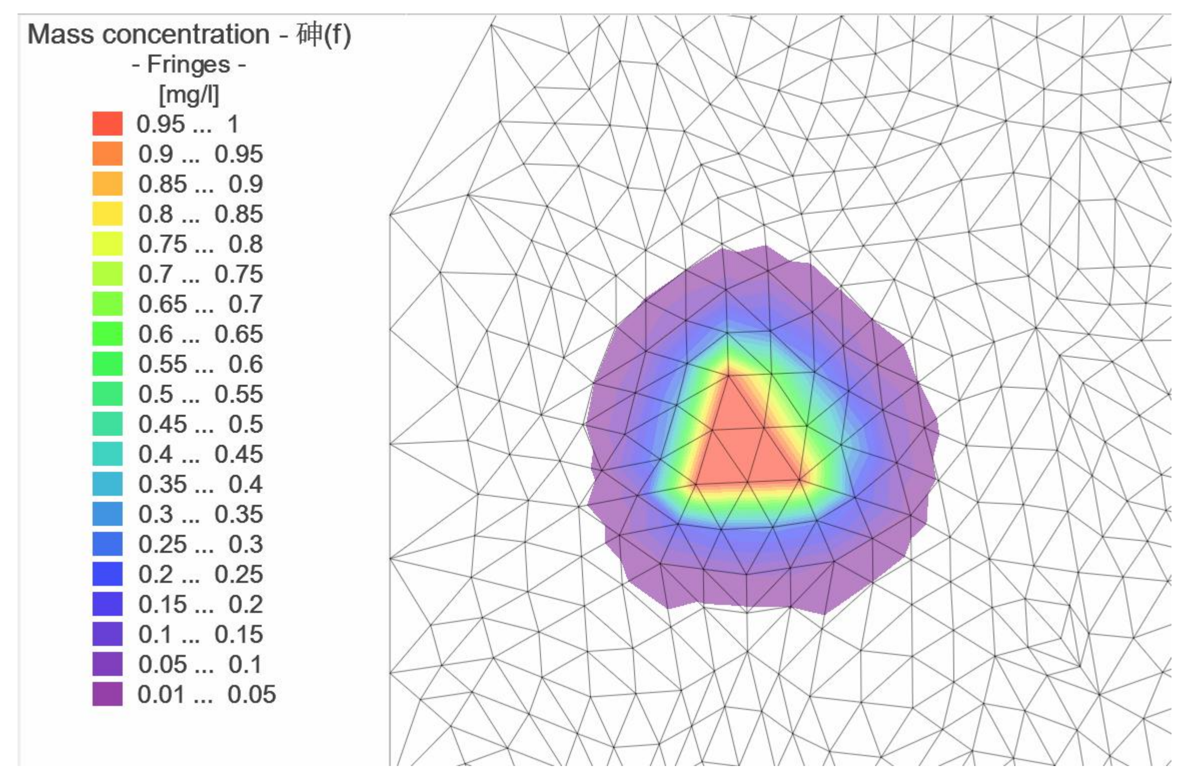


图 6.3-16　模型首采情况下砷泄露第 3000 天污染物分布图

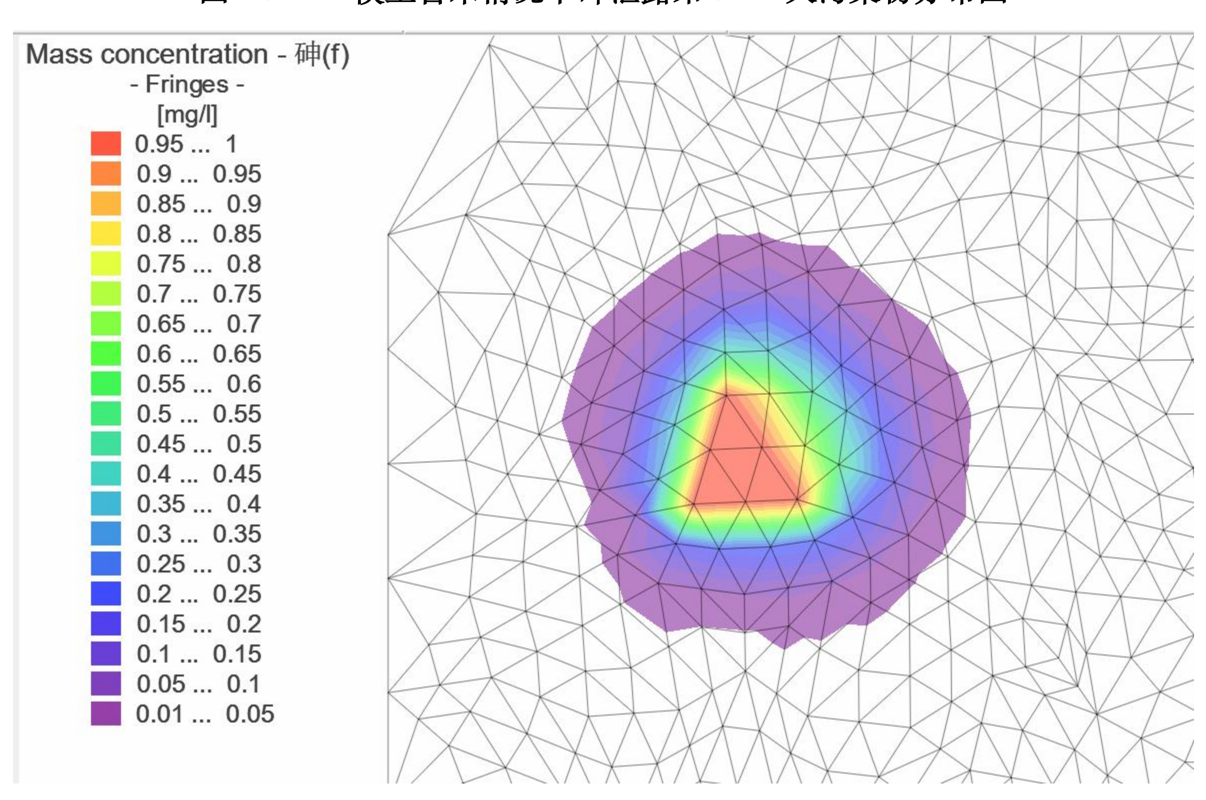


图 6.3-17　模型首采情况下砷泄露第 7300 天污染物分布图

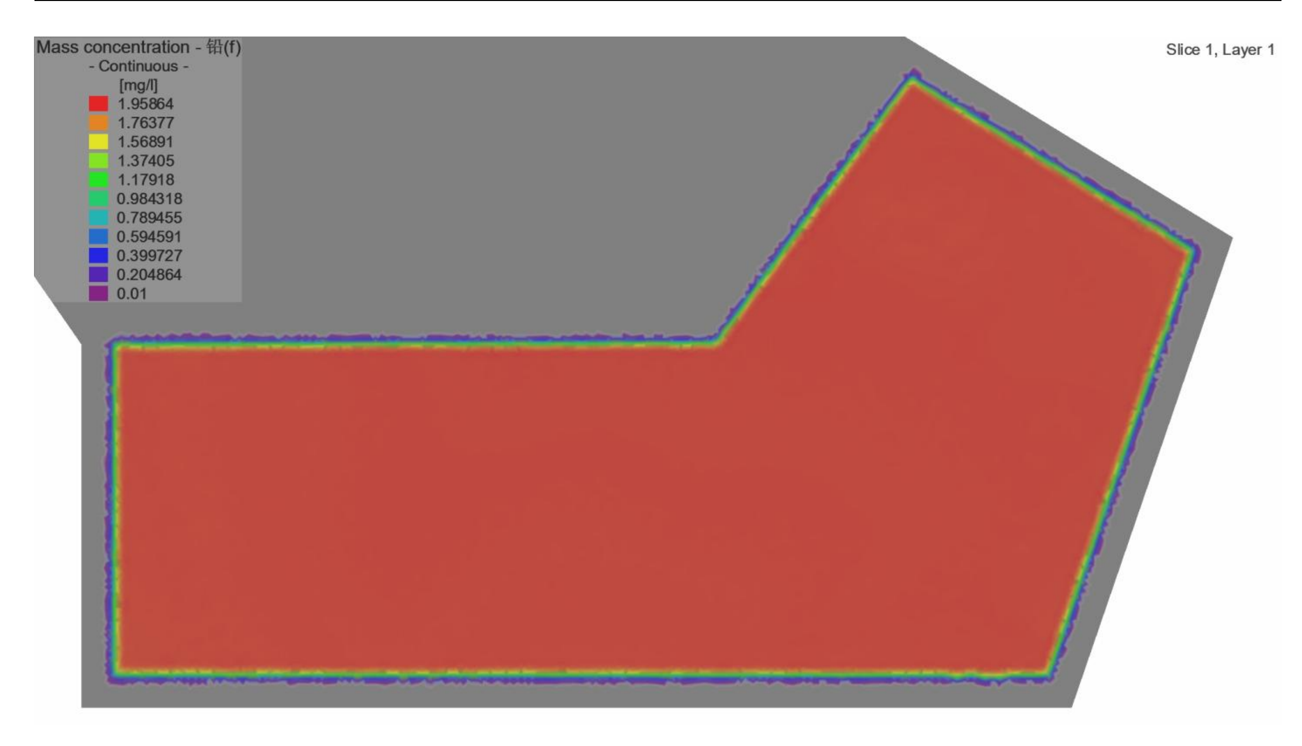


图 6.3-18　模型首采情况下铅泄漏第 365 天污染物分布图

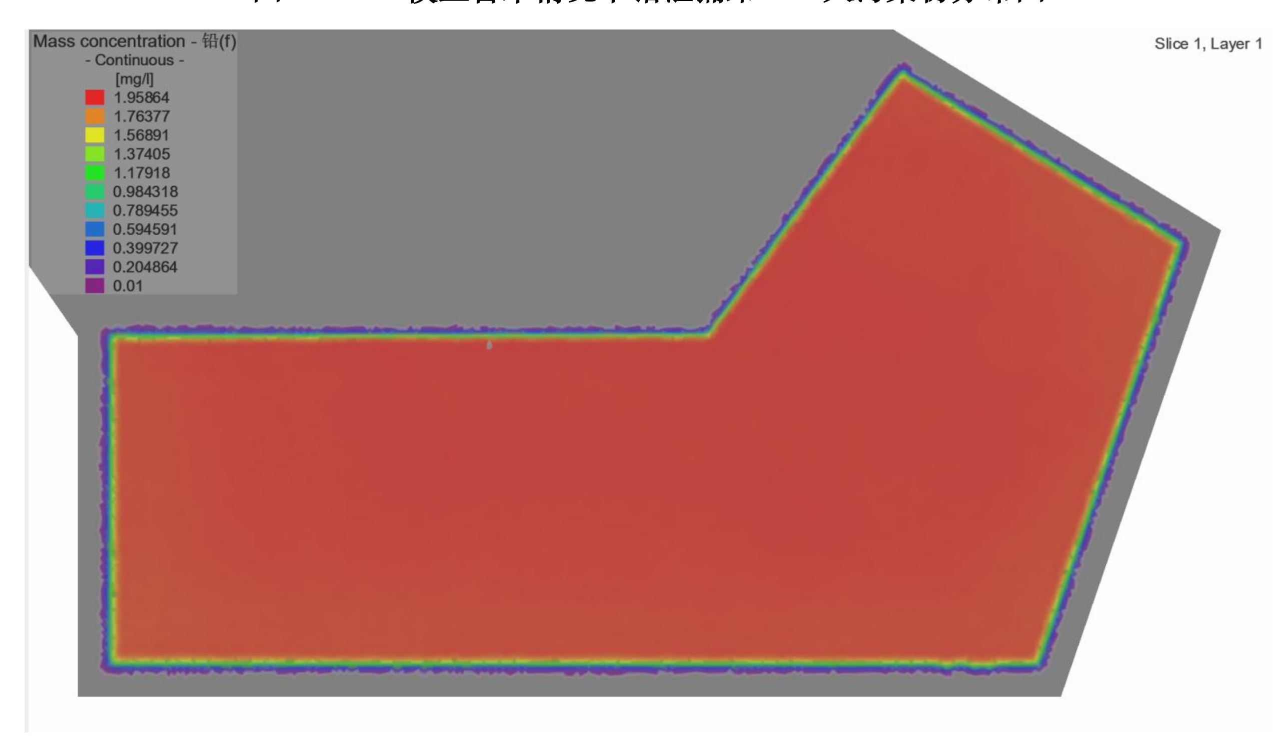


图 6.3-19　模型首采情况下铅泄漏第 1000 天污染物分布图

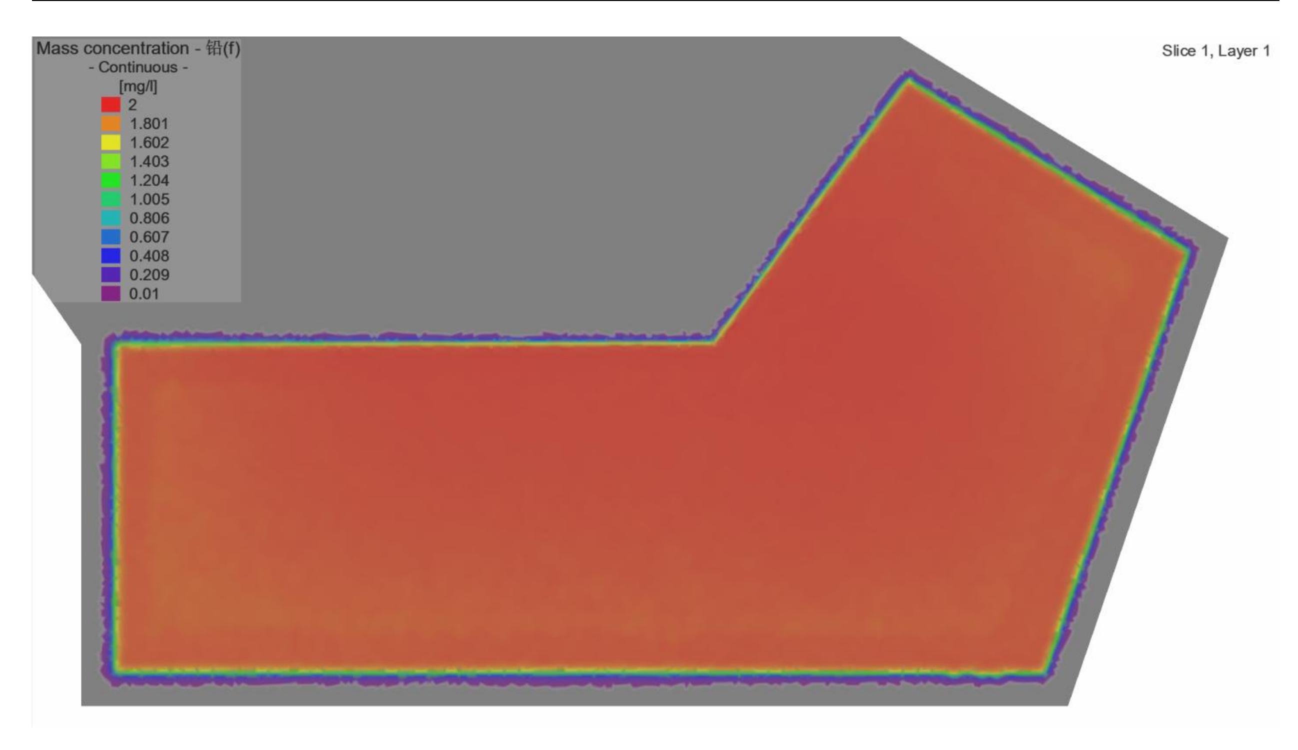


图 6.3-20　模型首采情况下铅泄漏第 3000 天污染物分布图

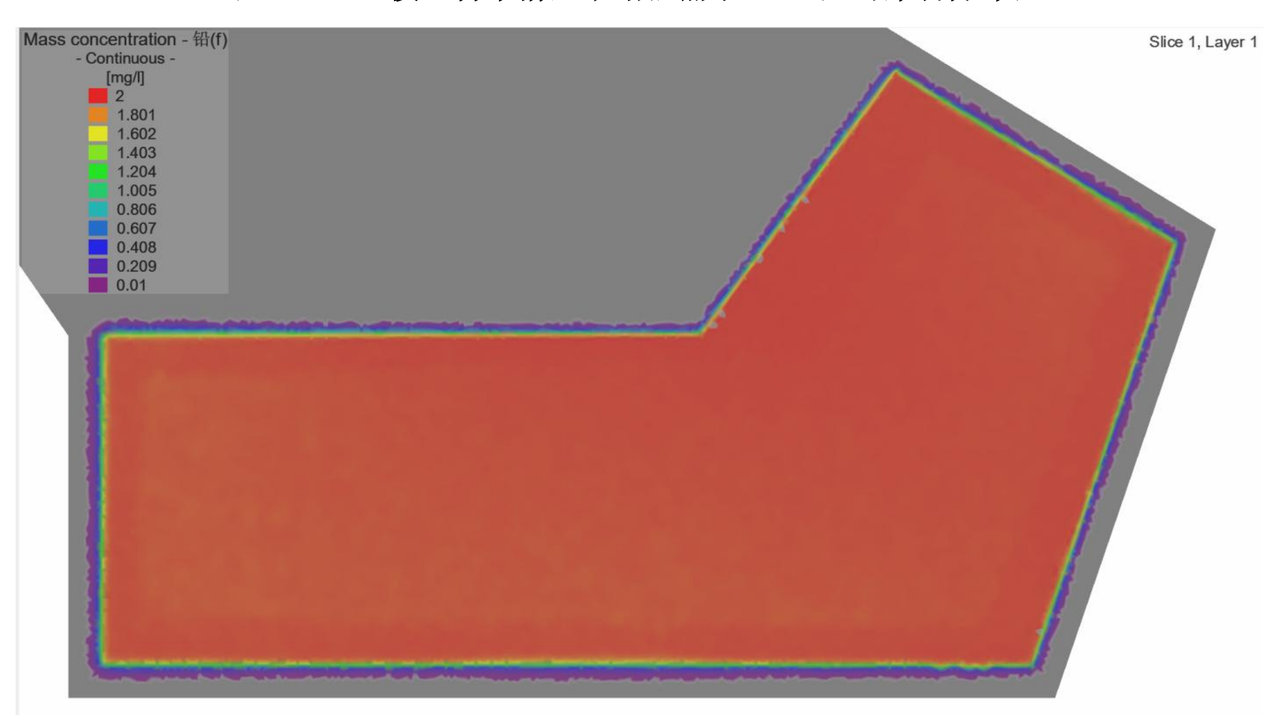


图 6.3-21　模型首采情况下铅泄露第 7300 天污染物分布图

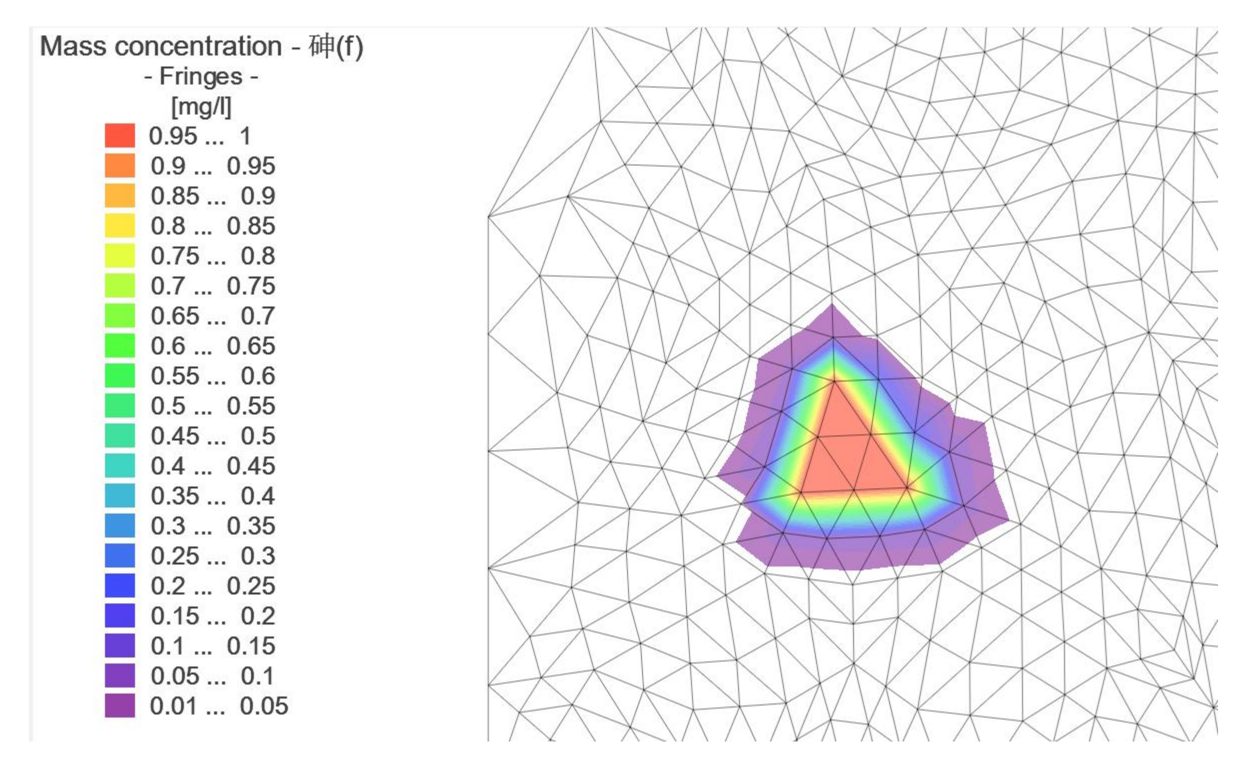


图 6.3-22　模型全采情况下砷泄露第 365 天污染物分布图

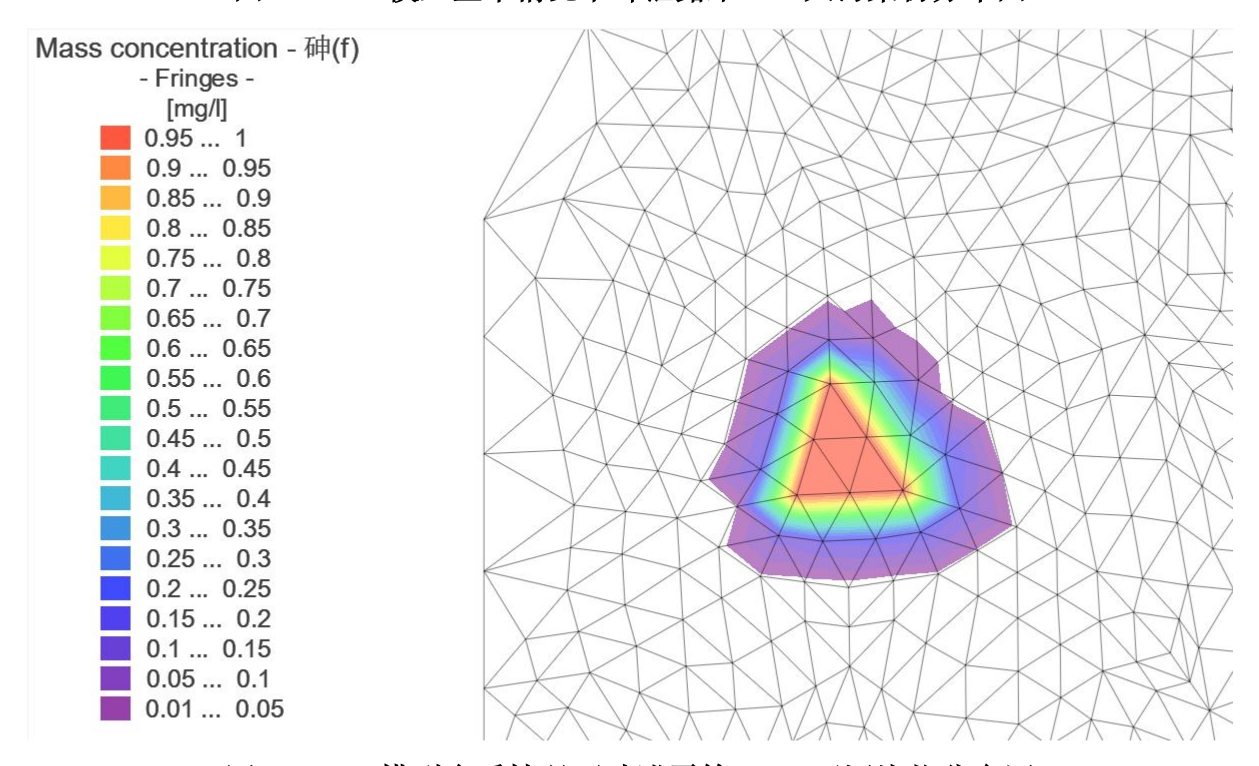


图 6.3-23　模型全采情况下砷泄露第 1000 天污染物分布图

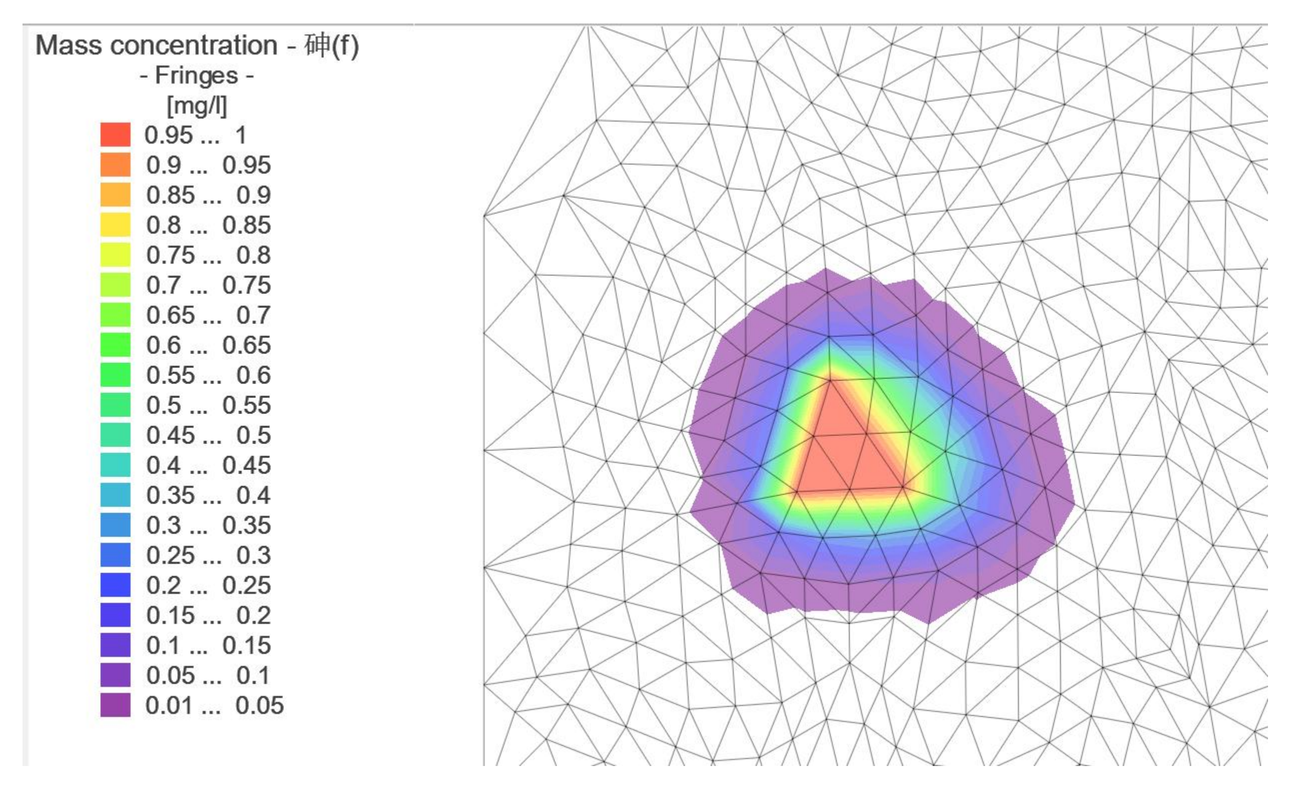


图 6.3-24　模型全采情况下砷泄露第 3000 天污染物分布图

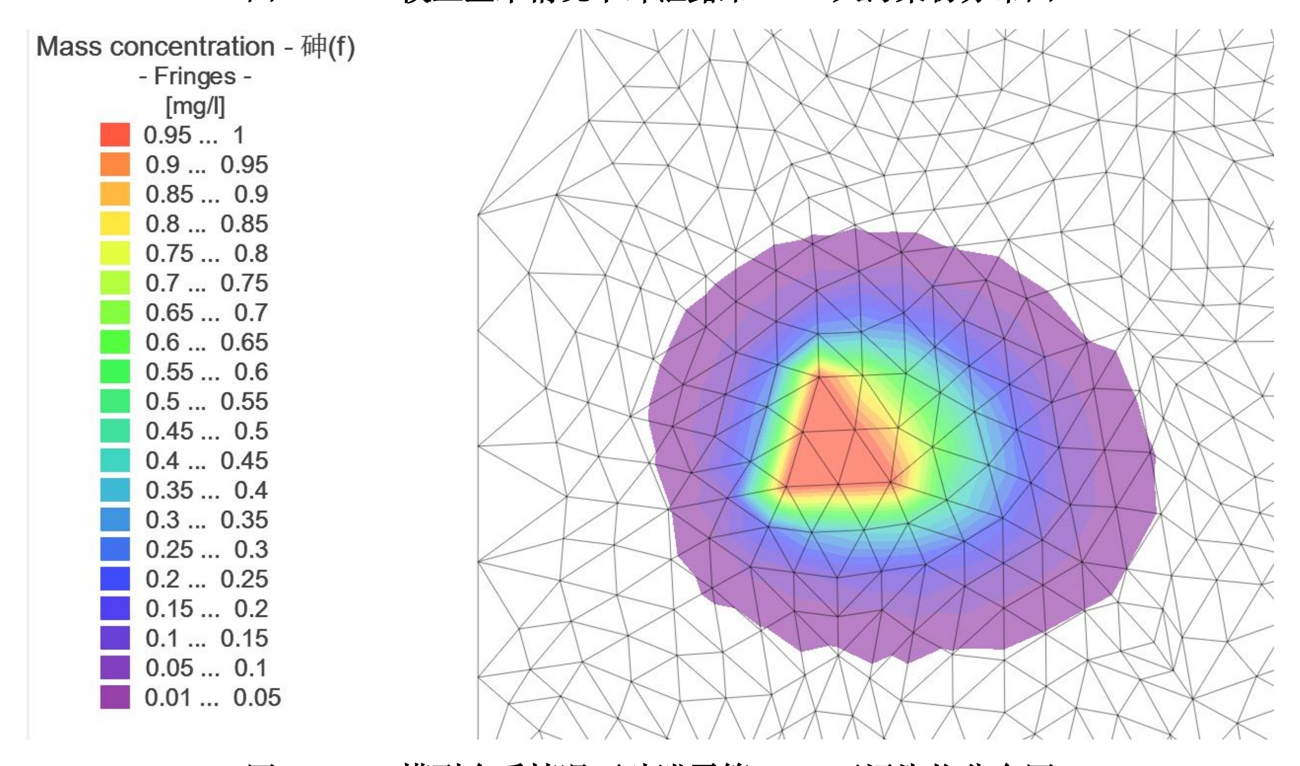


图 6.3-25　模型全采情况下砷泄露第 7300 天污染物分布图

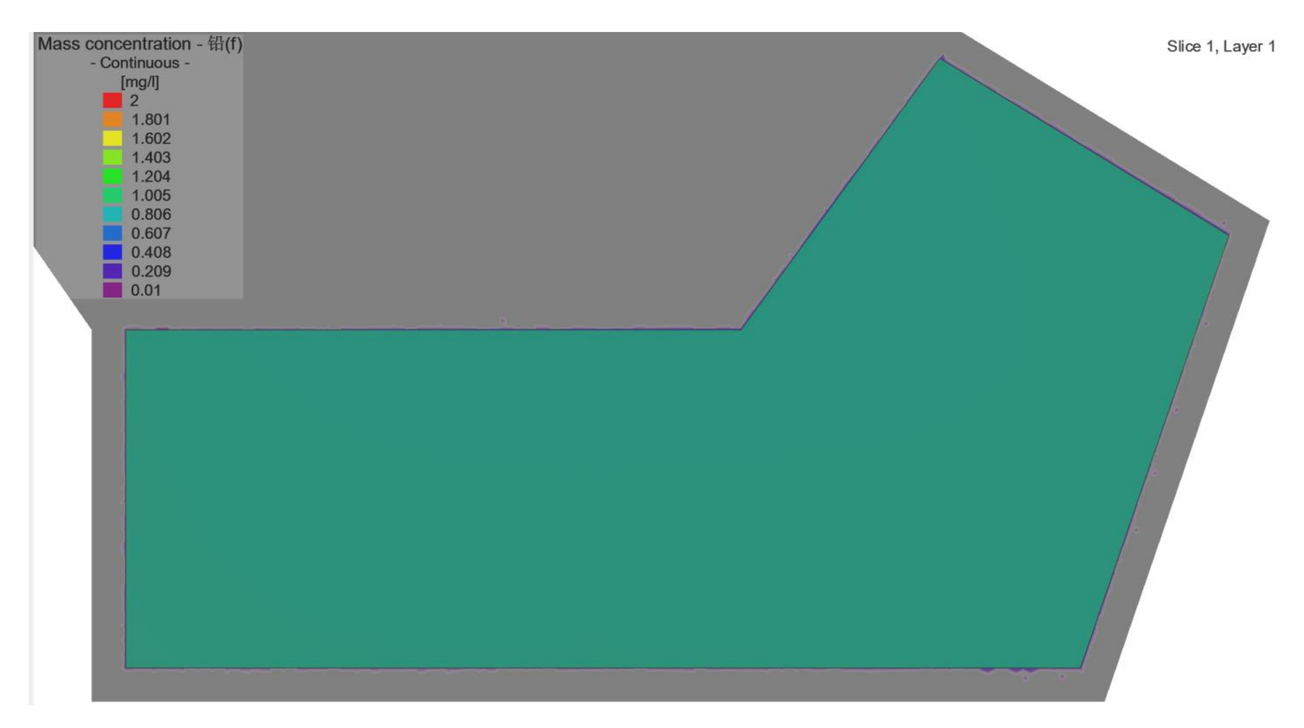


图 6.3-26　模型全采情况下铅泄漏第 365 天污染物分布图

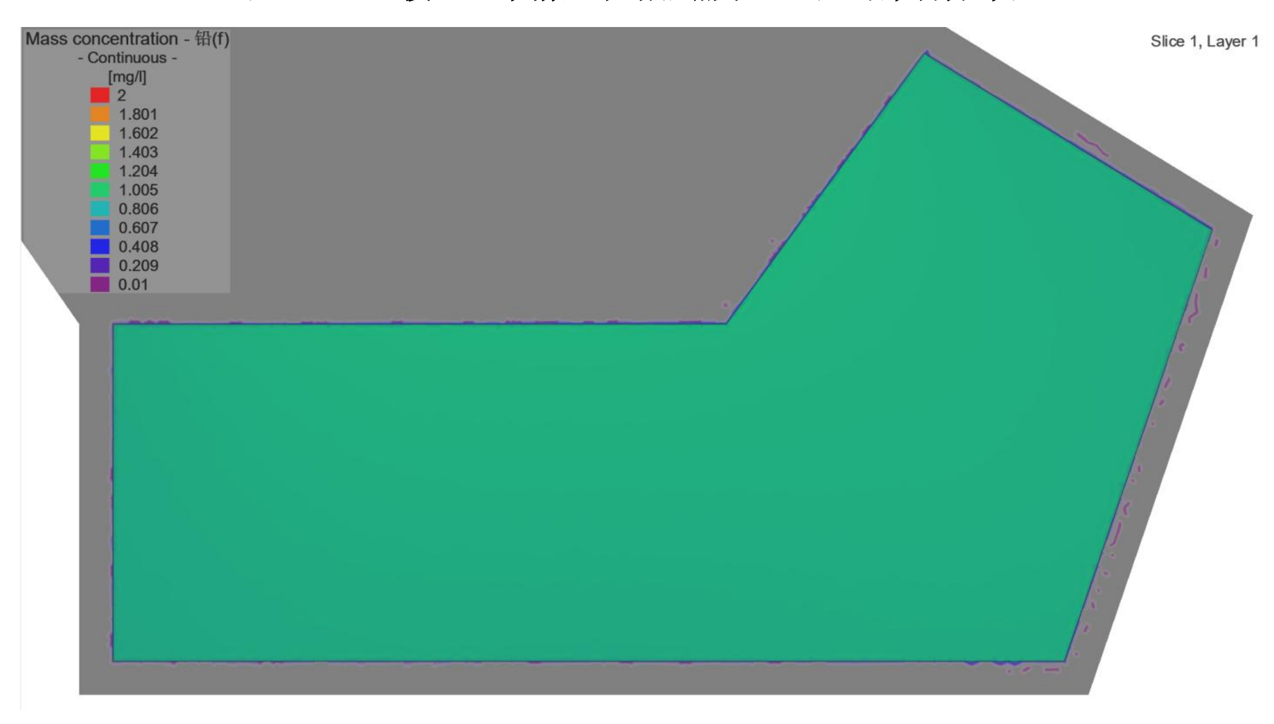


图 6.3-27　模型全采情况下铅泄露第 1000 天污染物分布图

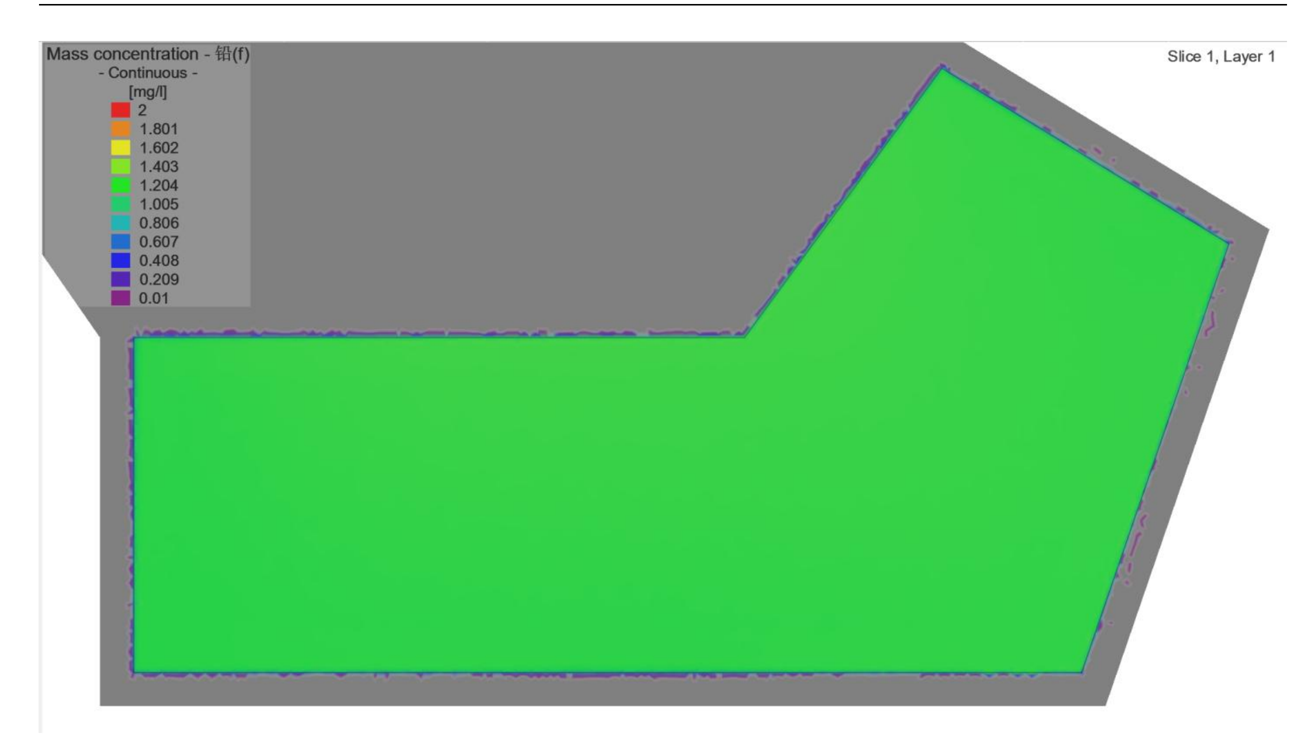


图 6.3-28　模型全采情况下铅泄露第 3000 天污染物分布图

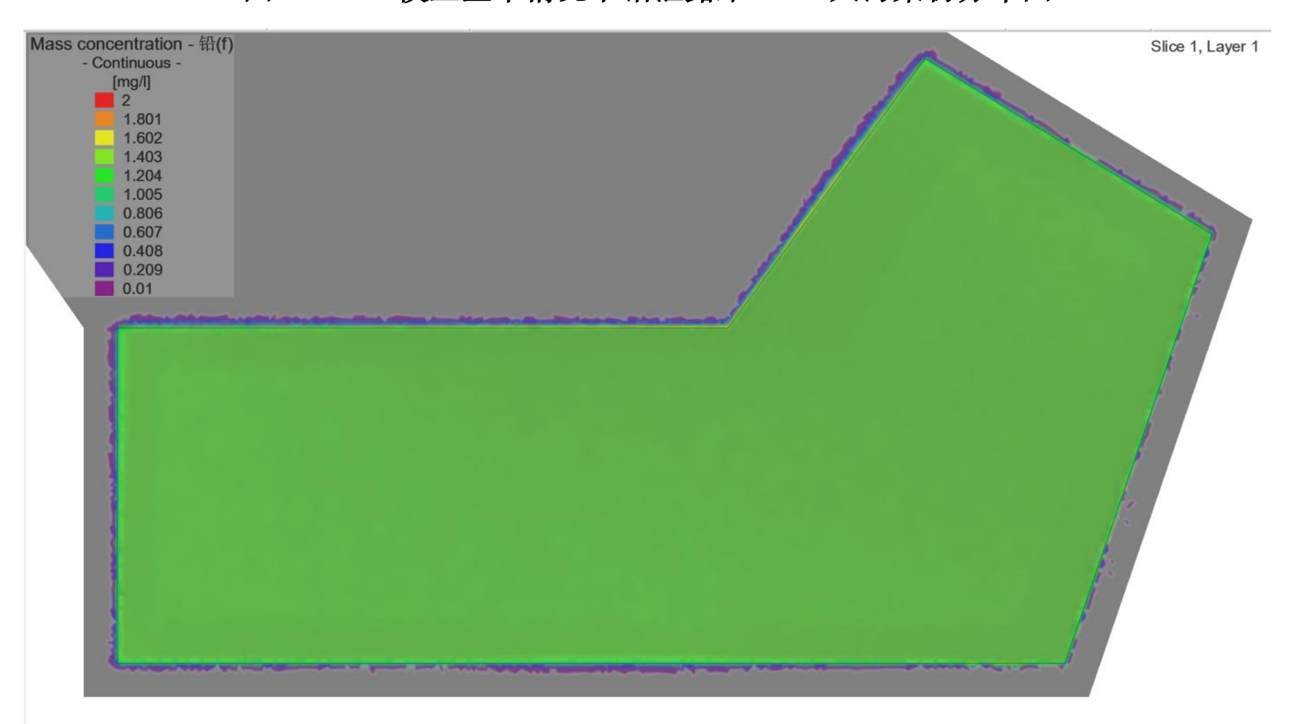


图 6.3-29　模型全采情况下铅泄露第 7300 天污染物分布图

研究区地下水含水层渗透系数较低，污染物运移较慢，在露天矿开挖影响地下水流动后，水力梯度的改变加速污染物向矿坑内运移速度。总体来说，研究区主要污染源不会造成水源地地下水污染，污染物全部流入矿坑内。

6.4 地表水环境影响预测与评价

6.4.1 矿区废水污染源及源强

矿区周边无常年地表径流。矿区废水主要为生产废水和生活污水。生产废水包括矿坑排水、洗车废水。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》之《工业源产排污核算方法和系数手册》中的“06 煤炭开采和洗选业行业系数手册”中的“0620 褐煤开采业产污系数表”，矿区废水污染源源强分析如下：

表 6.4-1　矿区废水、污水产生及排放情况表

名称	污染源	产生量（m^3/d）	污染因子	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/d）	备注
露天矿及选煤厂（含洗车废水）	矿坑水及洗车废水	2058.91	SS	900	1853.019	进入矿坑水处理站处理，中水回用
			COD_{cr}	512.19	1054.55	
			石油类	17.66	36.36	
			汞	0.00	0.01	
			砷	0.01	0.02	
			溶解性总固体	0.00	0.00	
	生活污水（采暖季）	317.39	COD_{cr}	400	126.96	进入生活污水处理站处理，中水回用
			BOD_5	200	63.48	
			SS	300	95.22	
			氨氮	25	7.93	
			动植物油	30	9.52	
	生活污水（非采暖季）	286.67	COD_{cr}	400	114.67	进入生活污水处理站处理，中水回用
			BOD_5	200	57.33	
			SS	300	86.00	
			氨氮	25	7.17	
			动植物油	30	8.60	

6.4.2 水环境影响分析

地表水环境的影响分析主要分析废污水处置措施的可行性。矿区废水来源主要有两大类：一是煤矿行政福利区产生的生活污水，二是矿坑排水。

规划矿区废污水采取“分类收集、分类处理、分质回用”的原则，规划矿井应配套建设生活污水、矿坑水处理站，确保矿井废污水处理率达到 100%，处理后中水分质综合利用。选煤厂废水实行闭路循环，不外排。

1、生活污水

矿井工业场地规划新建生活污水处理站1座，采用“二级物化处理”工艺，污水处理设施出水满足《城市污水再生利用·城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中相关标准限值后，用于场地洒水降尘用水等，不外排。

2、矿坑排水

规划新建矿坑水处理站1座，处理规模为2900m^3/d，采用“预沉+混凝沉淀+气浮+多介质过滤”+“超滤+反渗透”工艺。矿井废水经“预沉+混凝沉淀+气浮”工艺处理后，部分水量直接用于采掘场生产用水等；其余水量进一步经“超滤+反渗透”工艺深度处理后作为场地洒水等，根据水平衡分析，无外排水。

3、其他

（1）锅炉房脱硫废水经沉淀后全部回用，无外排；

（2）车辆冲洗废水经隔油处理后进入矿坑水处理站，处理后全部回用，无外排水。

6.5 大气环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价收集了预测所需的地面气象资料及高空气象数据。

6.5.1 气象资料

6.5.1.1 地面气象数据

1、数据来源

本次地面气象数据采用马鬃山气象站2023年地面常规气象数据。本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据，采用中尺度气象模型WRF模拟，经由MMIF程序转变为AERMOD的气象数据格式SFC文件，然后提取其中的云量数据。

为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。站点信息见表6.5-1。

表6.5-1 站点信息表

站点名称	站点编号	站点类型	经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	数据年限
马鬃山	52323	基本站	97.0319	41.8047	1773.7	2023

2、气象数据统计

（1）全年及四季风向频率分布和平均风速

风向和风速决定了大气污染物的输送方向及速度，对污染物地面浓度影响作用重大。本次环评采用马鬃山气象站 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日逐日逐次的气象观测数据。地面风速资料进行统计分析，全年月平均风向变化情况见表 6.5-2。全年月平均风速（m/s）变化情况见表 6.5-3，全年及四季的风向、风速玫瑰图见图 6.5-1、图 6.5-2。

表 6.5-2　马鬃山气象站 2023 年月平均风向变化情况统计表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	0.81	0.13	0.27	0.94	1.88	0.81	0.27	0.54	0.94	1.48	11.42	38.44	26.21	4.57	8.20	3.09	0.00
2 月	3.87	2.53	2.23	2.08	5.95	1.79	1.19	1.64	1.93	4.17	6.85	21.28	24.70	8.93	6.85	4.02	0.00
3 月	5.91	2.42	2.69	3.49	9.01	2.69	0.94	0.94	1.08	2.02	8.06	21.51	22.45	8.60	6.45	1.75	0.00
4 月	3.89	2.08	1.11	1.25	5.28	2.36	1.25	1.39	2.78	0.97	6.94	14.86	20.69	11.67	15.83	7.64	0.00
5 月	4.03	2.82	4.30	2.55	5.91	3.90	1.34	0.94	0.94	1.75	3.76	9.01	19.09	13.17	14.65	11.83	0.00
6 月	5.97	4.44	6.39	4.17	6.39	4.44	1.94	1.81	1.67	1.81	3.89	9.44	12.50	7.92	10.69	16.39	0.14
7 月	9.01	4.03	3.23	3.63	4.70	3.36	1.34	0.94	2.02	1.61	2.42	10.22	13.98	9.14	14.65	15.73	0.00
8 月	6.72	2.69	4.44	2.96	15.32	3.76	1.61	1.48	1.48	1.61	2.28	8.87	13.31	9.01	13.04	11.42	0.00
9 月	5.83	5.42	5.28	3.06	6.25	1.94	1.39	1.81	2.36	1.81	4.17	12.92	16.39	6.94	11.67	12.78	0.00
10 月	1.75	1.08	2.55	3.63	8.74	3.23	1.08	0.94	1.88	1.21	7.26	21.64	31.18	4.17	5.38	4.17	0.13
11 月	1.94	2.64	2.64	2.64	7.92	2.78	0.69	0.69	1.81	1.81	8.61	20.00	27.36	8.89	5.56	4.03	0.00
12 月	2.69	1.21	2.15	1.61	3.23	0.67	0.54	0.13	0.54	1.48	5.78	28.90	33.74	7.80	6.99	2.55	0.00
全年	4.37	2.61	3.11	2.67	6.72	2.65	1.13	1.10	1.61	1.79	5.95	18.11	21.80	8.39	10.01	7.96	0.02
春季	4.62	2.45	2.72	2.45	6.75	2.99	1.18	1.09	1.59	1.59	6.25	15.13	20.74	11.14	12.27	7.07	0.00
夏季	7.25	3.71	4.66	3.58	8.83	3.85	1.63	1.40	1.72	1.68	2.85	9.51	13.27	8.70	12.82	14.49	0.05
秋季	3.16	3.02	3.48	3.11	7.65	2.66	1.05	1.14	2.01	1.60	6.68	18.22	25.05	6.64	7.51	6.96	0.05
冬季	2.41	1.25	1.53	1.53	3.61	1.06	0.65	0.74	1.11	2.31	8.06	29.81	28.33	7.04	7.36	3.19	0.00

表 6.5-3　马鬃山气象站 2023 年月平均风速变化情况统计表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1 月	2.23	2.00	2.45	3.01	3.01	2.25	2.35	1.90	3.11	4.00	5.51	6.67	4.32	3.29	7.37	3.62	5.43
2 月	1.69	1.82	1.89	3.37	4.53	2.61	2.49	2.56	3.12	3.14	3.81	3.82	3.01	3.68	4.57	2.69	3.37
3 月	2.52	2.29	2.15	3.58	5.10	4.19	2.61	2.96	3.01	3.53	5.04	5.02	4.15	4.60	4.86	3.96	4.31
4 月	3.45	4.44	3.43	3.33	4.53	4.62	2.77	3.03	4.28	5.41	5.01	5.09	5.61	4.92	6.51	5.70	5.21
5 月	3.59	2.51	3.88	3.71	6.77	6.08	3.41	2.53	2.83	3.65	4.34	4.45	4.46	5.57	5.42	5.58	4.88
6 月	3.70	4.06	4.48	4.76	5.17	4.32	3.76	3.15	2.60	2.92	3.50	3.84	3.21	3.88	5.42	6.07	4.42
7 月	3.29	2.81	3.55	3.94	7.37	4.29	4.03	3.11	3.07	3.25	3.88	4.20	3.75	4.62	4.79	5.37	4.37
8 月	3.17	2.82	2.54	4.50	7.02	5.96	3.60	3.43	2.50	3.34	3.14	4.24	3.30	4.27	4.59	4.93	4.47
9 月	3.02	2.94	3.34	3.81	5.07	4.52	2.63	2.56	2.99	3.38	3.37	4.03	2.84	3.72	4.72	4.65	3.78
10 月	2.20	2.09	2.27	2.91	4.55	4.73	2.93	2.41	2.38	3.33	3.61	4.49	3.70	3.49	3.90	3.72	3.81
11 月	1.69	1.87	2.18	2.49	4.24	3.49	2.48	1.62	2.08	3.71	5.65	6.25	5.37	4.23	5.10	3.37	4.77
12 月	1.92	2.58	1.99	2.05	3.51	2.08	2.15	2.20	2.00	2.67	4.27	6.63	5.14	3.78	4.50	3.07	4.94
全年	2.95	2.86	3.11	3.61	5.40	4.54	3.12	2.77	2.95	3.43	4.55	5.28	4.22	4.34	5.25	4.98	4.49
春季	3.09	2.97	3.24	3.59	5.45	5.13	2.97	2.86	3.70	3.95	4.89	4.93	4.72	5.10	5.78	5.49	4.79
夏季	3.36	3.30	3.64	4.41	6.65	4.85	3.78	3.24	2.76	3.16	3.51	4.09	3.43	4.28	4.90	5.51	4.42
秋季	2.60	2.53	2.78	3.08	4.58	4.25	2.70	2.33	2.53	3.49	4.43	5.02	4.12	3.90	4.62	4.22	4.12
冬季	1.84	2.08	1.98	2.82	3.94	2.40	2.37	2.38	2.93	3.22	4.75	6.02	4.30	3.63	5.62	3.11	4.62

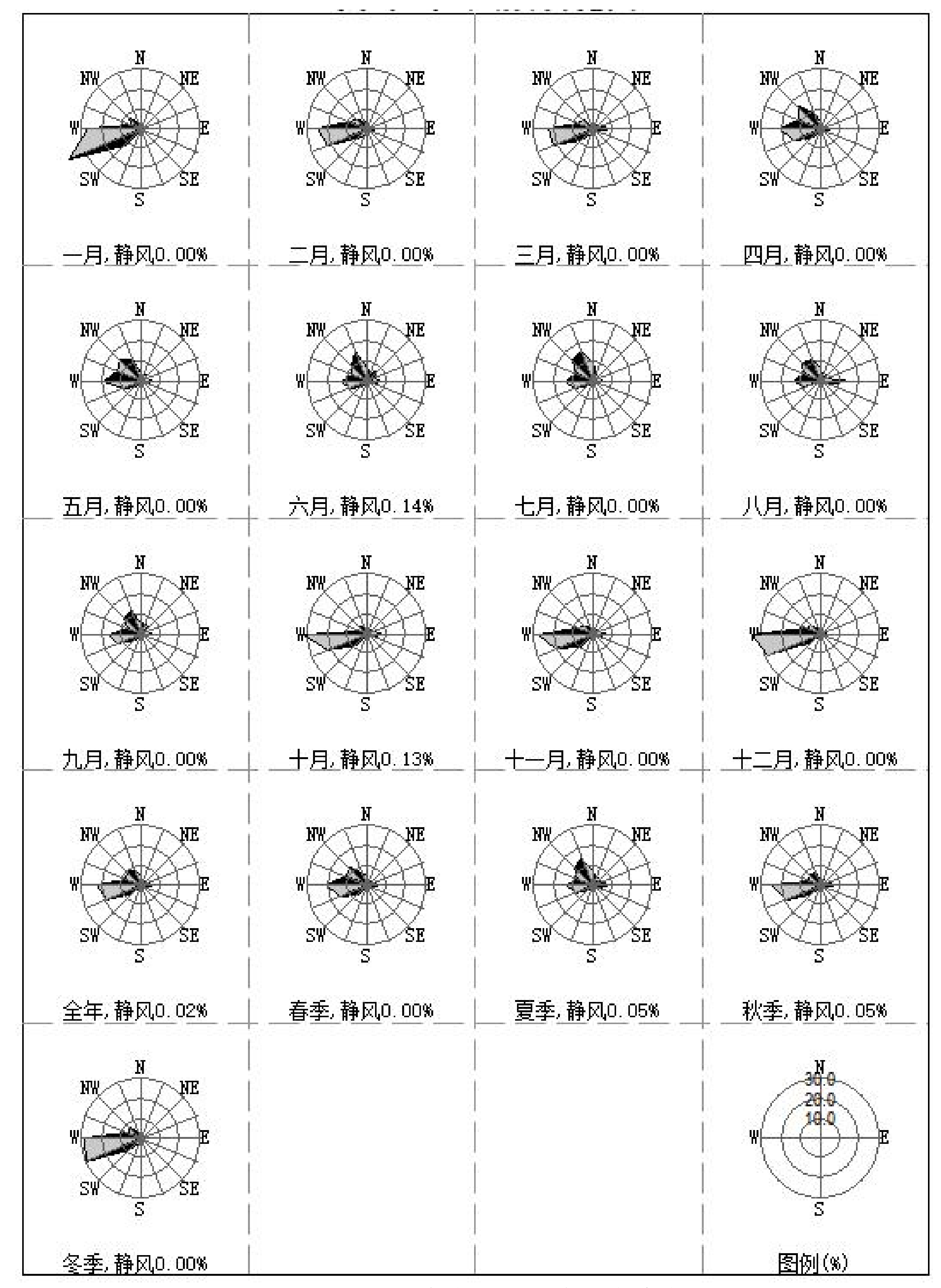


图 6.5-1　马鬃山气象站 2023 年风向玫瑰图

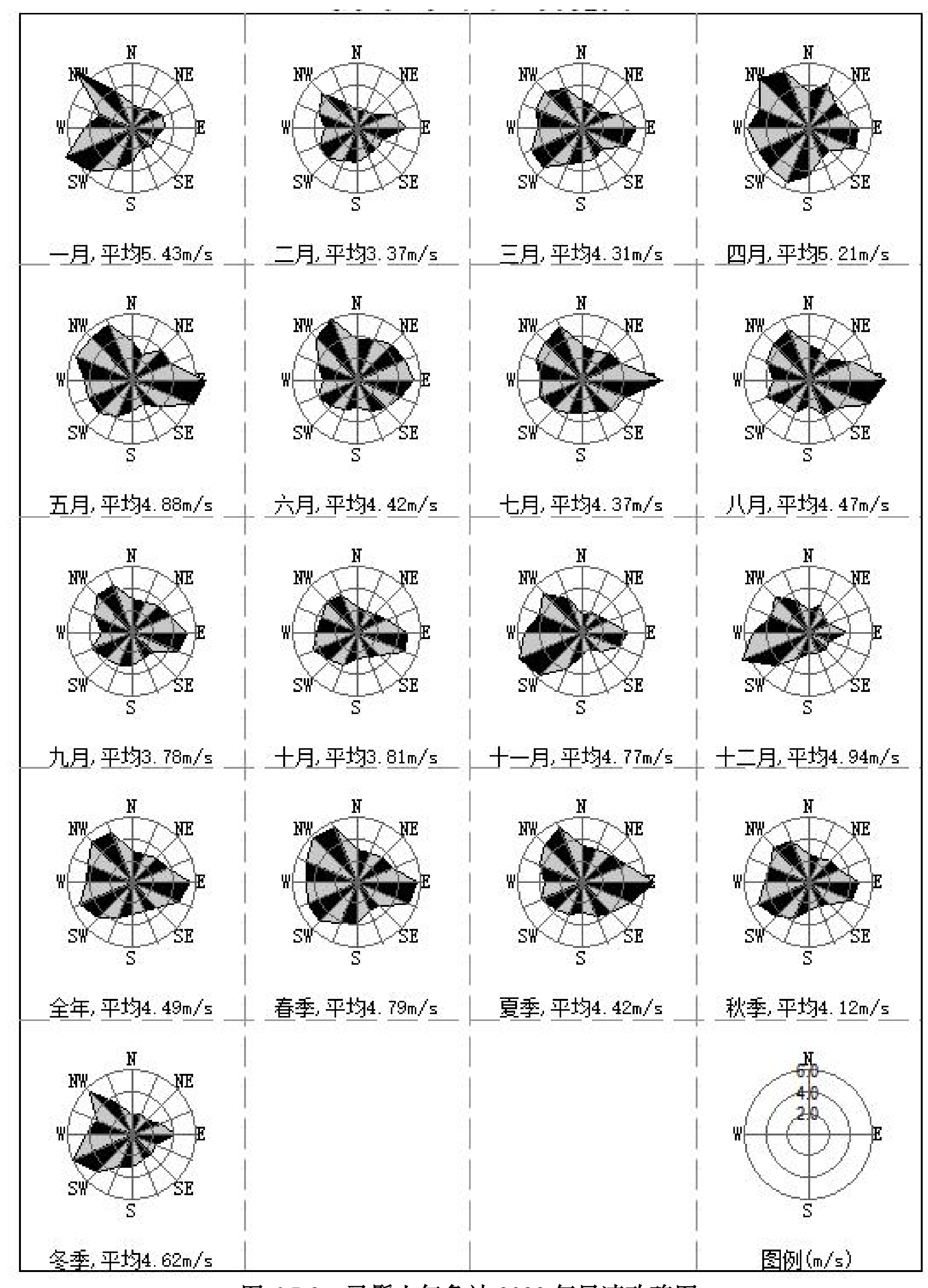


图 6.5-2 马鬃山气象站 2023 年风速玫瑰图

(2) 月平均风速

1) 月平均温度统计

根据马鬃山气象站资料，该区域全年平均温度月变化情况见表 6.5-4、图 6.5-3。

表 6.5-4　2023 年平均气温统计表　单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度（℃）	-11.27	-4.81	2.18	4.72	11.67	20.90	23.05	21.49	14.38	7.91	-2.50	-8.94

图 6.5-3　2023 年平均气温月变化图

马鬃山气象站全年月平均温度变化幅度较大，在-11.27℃~23.05°C 之间，年平均气温为 6.56°C，全年各月的平均气温夏季较大（7 月最大，为 23.05°C），冬季较小（1 月最小，为-11.27°C）。

2）月平均风速统计

根据马鬃山气象站资料，该区域全年各月平均风速见表 6.5-5、图 6.5-4。

表 6.5-5　2023 年月平均风速统计表　单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速（m/s）	5.43	3.37	4.31	5.21	4.88	4.41	4.37	4.47	3.78	3.81	4.77	4.94

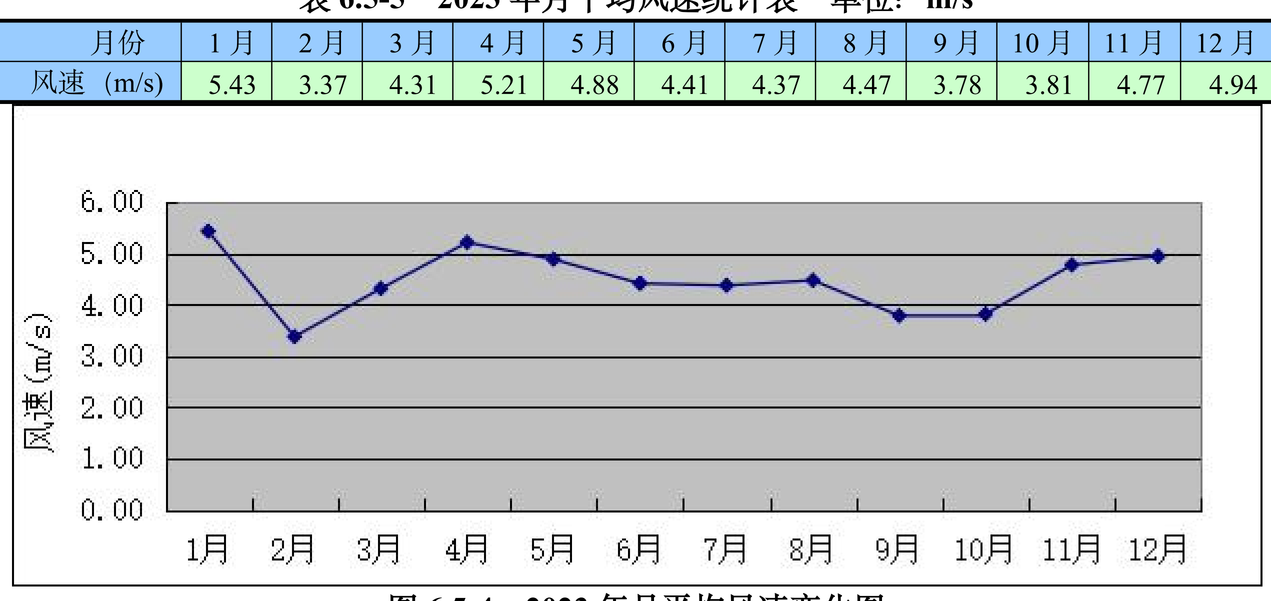


图 6.5-4　2023 年月平均风速变化图

根据上图表可知：马鬃山镇全年月平均风速变化幅度不大，在 3.37～5.43m/s 之间。年平均风速为 4.48m/s。

3）季小时平均风速的日变化

2023 年季小时平均风速的日变化统计见表 6.5-6，图 6.5-5。

表 6.5-6　2023 年季小时平均风速的日变化统计表 单位：m/s

风速	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时
春季	3.88	3.93	3.88	4.04	4.01	4.04	4.02	3.68	4.18	4.46	4.74	3.88
夏季	3.68	3.53	3.87	3.93	4.10	4.08	3.81	3.83	4.29	4.39	4.55	3.68
秋季	3.41	3.32	3.65	3.60	3.83	3.70	3.76	3.68	3.74	3.55	4.01	3.41
冬季	4.42	4.47	4.49	4.37	4.33	4.40	4.29	4.51	4.34	4.63	4.79	4.42
风速	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时	24 时
春季	5.36	5.60	6.03	6.16	6.39	6.45	6.37	5.72	4.89	4.26	3.85	4.01
夏季	4.87	4.79	4.76	4.86	4.97	5.14	5.34	5.51	5.10	4.35	3.87	3.68
秋季	4.81	5.01	5.09	5.10	5.47	5.03	4.73	4.37	3.85	3.62	3.67	3.48
冬季	5.03	5.11	5.30	5.51	5.55	5.11	4.79	4.39	4.12	4.23	4.00	3.90

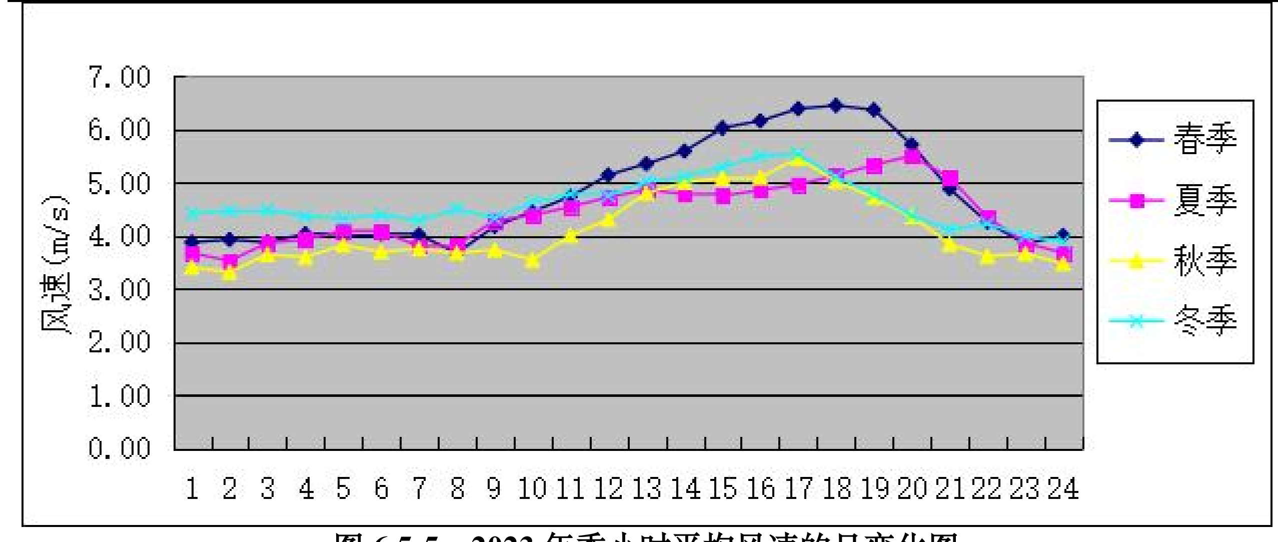


图 6.5-5　2023 年季小时平均风速的日变化图

由以上图表可见，马鬃山各季度平均风速以中午 13:00 至下午 20:00 风速最大，早晨、夜晚风速相对较小。由此可见，上午及下午一定时段内有利于污染物的扩散。

（3）风频

1）年平均风频的月变化

年平均风频的月变化见表 6.5-7。

2）年均风频的季变化及年均风频

年均风频的季变化及年均风频见表 6.5-8。

表 6.5-7　年平均风频的月变化情况统计表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	0.81	0.13	0.27	0.94	1.88	0.81	0.27	0.54	0.94	1.48	11.42	38.44	26.21	4.57	8.20	3.09	0.00
二月	3.87	2.53	2.23	2.08	5.95	1.79	1.19	1.64	1.93	4.17	6.85	21.28	24.70	8.93	6.85	4.02	0.00
三月	5.91	2.42	2.69	3.49	9.01	2.69	0.94	0.94	1.08	2.02	8.06	21.51	22.45	8.60	6.45	1.75	0.00
四月	3.89	2.08	1.11	1.25	5.28	2.36	1.25	1.39	2.78	0.97	6.94	14.86	20.69	11.67	15.83	7.64	0.00
五月	4.03	2.82	4.30	2.55	5.91	3.90	1.34	0.94	0.94	1.75	3.76	9.01	19.09	13.17	14.65	11.83	0.00
六月	5.97	4.44	6.39	4.17	6.39	4.44	1.94	1.81	1.67	1.81	3.89	9.44	12.50	7.92	10.69	16.39	0.14
七月	9.01	4.03	3.23	3.63	4.70	3.36	1.34	0.94	2.02	1.61	2.42	10.22	13.98	9.14	14.65	15.73	0.00
八月	6.72	2.69	4.44	2.96	15.32	3.76	1.61	1.48	1.48	1.61	2.28	8.87	13.31	9.01	13.04	11.42	0.00
九月	5.83	5.42	5.28	3.06	6.25	1.94	1.39	1.81	2.36	1.81	4.17	12.92	16.39	6.94	11.67	12.78	0.00
十月	1.75	1.08	2.55	3.63	8.74	3.23	1.08	0.94	1.88	1.21	7.26	21.64	31.18	4.17	5.38	4.17	0.13
十一月	1.94	2.64	2.64	2.64	7.92	2.78	0.69	0.69	1.81	1.81	8.61	20.00	27.36	8.89	5.56	4.03	0.00
十二月	2.69	1.21	2.15	1.61	3.23	0.67	0.54	0.13	0.54	1.48	5.78	28.90	33.74	7.80	6.99	2.55	0.00

表 6.5-8　年均风频的季变化及年均风频统计表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.62	2.45	2.72	2.45	6.75	2.99	1.18	1.09	1.59	1.59	6.25	15.13	20.74	11.14	12.27	7.07	0.00
夏季	7.25	3.71	4.66	3.58	8.83	3.85	1.63	1.40	1.72	1.68	2.85	9.51	13.27	8.70	12.82	14.49	0.05
秋季	3.16	3.02	3.48	3.11	7.65	2.66	1.05	1.14	2.01	1.60	6.68	18.22	25.05	6.64	7.51	6.96	0.05
冬季	2.41	1.25	1.53	1.53	3.61	1.06	0.65	0.74	1.11	2.31	8.06	29.81	28.33	7.04	7.36	3.19	0.00
全年	4.37	2.61	3.11	2.67	6.72	2.65	1.13	1.10	1.61	1.79	5.95	18.11	21.80	8.39	10.01	7.96	0.02

6.5.1.2 高空气象参数

本项目高空气象数据由中国气象局国家气象信息中心基于国际上前沿的模式与同化方案（GFS/GSI），建成全球大气再分析系统（CRAS），通过多层次循环同化试验，不断强化中国特有观测资料的同化应用，研制出 10 年以上长度的"中国全球大气再分析中间产品（CRA-Interim，2009～2020 年）"，时间分辨率为 6 小时，水平分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000～100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。模拟点位参数具体见表 6.5-9。

表 6.5-9 模拟点位信息表

站点名称	模拟地面气象站点编号	模拟网格中心点位置			数据年限
		经度（°）	纬度（°）	平均海拔（m）	
马鬃山	52323	97.03	41.80	1770	2023 年

6.5.1.3 预测模型的选取

本次规划涉及的污染源类型主要为点源。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），推荐的大气污染影响预测模式清单中的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF 模型。本次评价结合项目实际情况，选取 AERMOD 模型进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染源在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。与 AERMOD 适用性分析见表 6.5-10。

表 6.5-10 AERMOD 模型预测的适用性

模型	适用污染源	试用排放形式	推荐预测范围	模拟污染物			其他特性
				一次污染物	二次 $PM_{2.5}$	O_3	
AERMOD	点源、面源、线源、体源	连续源、间断源	局地尺度(≤50km)	模型模拟法	系数法	不支持	-
规划	点源	连续源	局地尺度	符合	不需要	不需要	-
适用性	适用	适用	适用	适用	-	-	-

规划矿区 SO_2 和 NOx 年排放量均小于 500t，不需进行二次污染物预测。由上表分析可知，AERMOD 模型满足项目预测需要。

6.5.2 大气环境影响预测

6.5.2.1 模型主要参数设置

（1）预测范围及网格设置

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），结合实际情况，本次大气环境影响预测范围选取以矿井工业场地为中心的矩形范围。

预测网格采用直角坐标网格，主网格区域覆盖预测范围，网格间距 100m。同时，本次对厂区周边区域进行加密。

（2）预测点位

大气环境影响预测点位为预测范围内的敏感点及所有网格点。

（3）地表参数设置

矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇，根据地表特征，设 1 个扇区，土地利用类型为草地，空气湿度选用干燥气候，相关地表参数见表 6.5-11。

表 6.5-11　地表参数表

扇区	月份	地表反照率	白天 BOWEN 率	地表粗糙度
0~360º	1	0.45	10	0.15
	2	0.45	10	0.15
	3	0.45	10	0.15
	4	0.3	5	0.3
	5	0.3	5	0.3
	6	0.3	5	0.3
	7	0.3	5	0.3
	8	0.3	5	0.3
	9	0.28	10	0.3
	10	0.28	10	0.3
	11	0.45	10	0.15
	12	0.45	10	0.15

（4）建筑物下洗

矿区排气筒最大高度 50m，周围无高大建筑，因此不考虑建筑物下洗。

（5）岸边熏烟

规划区域位于马鬃山镇，规划区周围无常年地表径流，因此不考虑岸边熏烟。

（6）其他参数设置

根据污染物排放特征，本次评价大气环境影响预测不考虑干湿沉降，其他参数均为默认参数。

6.5.2.2 预测方案

1、预测因子

SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、Hg、CO。

2、预测内容及预测方案

根据污染物排放特点及大气导则的要求，结合该区域的污染气象特征，本次大气环境影响预测内容见表如下。

表 6.5-12　大气预测内容统计表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测点	预测内容
区域规划	不同规划期 规划方案污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	敏感点 网格点	保证率日平均浓度和年平均浓度的占标率，年平均质量浓度变化率

根据导则规定，本次评价预测内容如下：

（1）规划近期叠加现状浓度后，环境保护目标和网格点的主要污染因子（烟尘、SO_2、NO_2、TSP）保证率日平均年浓度和年平均浓度的达标情况；其他污染物 Hg，评价其叠加现状浓度后短期浓度的达标情况；

（2）规划中远期叠加现状浓度后，环境保护目标和网格点的主要污染因子（烟尘、SO_2、NO_2、TSP）保证率日平均年浓度和年平均浓度的达标情况；其他污染物 Hg，评价其叠加现状浓度后短期浓度的达标情况。

本次评价预测时 NOx 按 NO_2 进行预测，并按 HJ2.2-2018 进行的规定要求进行折算。

6.5.2.3 污染源强清单

污染源源强清单见表 6.5-13。

表 6.5-13　点源污染源排放量及参数统计表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/m/s	烟气温度℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 t/a			
		X	Y								烟尘/颗粒物	SO_2	NO_x	汞及其化合物
1#	采暖锅炉房	0	0	+1775	50	1.0	9.14	65	3440	正常排放	4.47	15.11	10.87	0.001
2#	选煤厂筛分车间	+137	+330	+1776	15	0.8	21.11	20	5280	正常排放	6.0	/	/	/

表 6.5-14　面源污染源排放量及参数统计表

名称	面源中心点坐标/m		面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放量（t/a）			
	X	Y				颗粒物	CO	NO_X	SO_2
采掘场	+1674	-460	-	-	正常排放	129.82	/	/	/
外排土场	+609	-2067	-	5280	正常排放	8.00	/	/	/
燃油机械设备	+1022	-322	-	5280	正常排放	2.99	16.80	3.59	1.68

6.5.3 预测结果分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.1-2018），不同规划年叠加现状浓度后，环境保护目标和网格点主要污染物保证率日平均和年平均质量浓度的达标情况；对于规划环评的其他污染物仅有短期浓度限值的，评价其叠加现状浓度后短期浓度的达标情况。

SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 的年均值背景采用例行监测值；TSP 采用补充监测值，Hg 现状监测未检出，不进行叠加计算。由于 TSP 无年平均浓度，因此仅对日平均浓度进行叠加计算。

基本污染物叠加例行监测值：逐日叠加例行监测值后根据 HJ663 中规定取相应百分位日均值。

6.5.3.1 预测结果

主要污染因子叠加现状浓度后结果如下：

表 6.5-15　主要污染因子叠加环境质量浓度后预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (ug/m³)	占标率 %	现状浓度 (ug/m³)	叠加后浓度 (ug/m³)	占标率 %	达标情况
SO_2	黑戈壁陈列馆	98%保证率日平均	0.90	0.60	34.00	34.90	23.27	达标
	公婆泉村		0.30	0.20	34.00	34.30	22.87	达标
	巴音布勒格村		0.28	0.19	34.00	34.28	22.85	达标
	马鬃山镇政府		0.33	0.22	34.00	34.33	22.89	达标
	经开区管委会		0.21	0.14	34.00	34.21	22.81	达标
	边境派出所		0.82	0.54	34.00	34.82	23.21	达标
	种子资源站		0.26	0.18	34.00	34.26	22.84	达标
	边境站		0.86	0.58	34.00	34.86	23.24	达标
	网格点		13.88	9.25	34.00	50.26	33.51	达标
	黑戈壁陈列馆	年平均	0.01	0.02	7.56	7.57	12.62	达标
	公婆泉村		0.01	0.01	7.56	7.57	12.61	达标
	巴音布勒格村		0.01	0.01	7.56	7.57	12.61	达标
	马鬃山镇政府		0.01	0.01	7.56	7.57	12.61	达标
	经开区管委会		0.01	0.01	7.56	7.57	12.61	达标
	边境派出所		0.01	0.02	7.56	7.57	12.61	达标
	种子资源站		0.01	0.01	7.56	7.57	12.61	达标
	边境站		0.01	0.02	7.56	7.57	12.61	达标
	网格点		2.59	4.32	7.56	10.15	16.92	达标
NO_2	黑戈壁陈列馆	98%保证率日平均	1.93	2.41	44.00	45.93	57.41	达标
	公婆泉村		0.59	0.73	44.00	44.59	55.73	达标
	巴音布勒格村		0.59	0.74	44.00	44.59	55.74	达标
	马鬃山镇政府		0.71	0.89	44.00	44.71	55.89	达标

	经开区管委会		0.44	0.56	44.00	44.44	55.56	达标
	边境派出所		1.75	2.18	44.00	45.75	57.18	达标
	种子资源站		0.51	0.64	44.00	44.51	55.64	达标
	边境站		1.84	2.31	44.00	45.84	57.31	达标
	网格点		29.64	37.05	44.00	73.64	92.05	达标
	黑戈壁陈列馆	年平均	0.02	0.05	21.16	21.18	52.96	达标
	公婆泉村		0.01	0.04	21.16	21.18	52.95	达标
	巴音布勒格村		0.01	0.03	21.16	21.18	52.94	达标
	马鬃山镇政府		0.01	0.03	21.16	21.18	52.94	达标
	经开区管委会		0.01	0.03	21.16	21.18	52.94	达标
	边境派出所		0.02	0.04	21.16	21.18	52.95	达标
	种子资源站		0.01	0.03	21.16	21.18	52.94	达标
	边境站		0.02	0.04	21.16	21.18	52.95	达标
	网格点		5.50	13.76	21.16	26.67	66.67	达标
PM_{10}	黑戈壁陈列馆	98%保证率日平均	0.25	0.17	70.00	70.25	46.84	达标
	公婆泉村		0.20	0.13	70.00	70.20	46.80	达标
	巴音布勒格村		0.19	0.13	70.00	70.19	46.79	达标
	马鬃山镇政府		0.20	0.13	70.00	70.20	46.80	达标
	经开区管委会		0.18	0.12	70.00	70.18	46.79	达标
	边境派出所		0.25	0.16	70.00	70.25	46.83	达标
	种子资源站		0.17	0.12	70.00	70.17	46.78	达标
	边境站		0.17	0.11	70.00	70.17	46.78	达标
	网格点		7.05	4.70	70.00	77.05	51.37	达标
	黑戈壁陈列馆	年平均	0.02	0.02	68.00	68.02	97.16	达标
	公婆泉村		0.01	0.01	68.00	68.01	97.16	达标
	巴音布勒格村		0.01	0.01	68.00	68.01	97.16	达标

	马鬃山镇政府		0.01	0.02	68.00	68.01	97.16	达标
	经开区管委会		0.01	0.01	68.00	68.01	97.16	达标
	边境派出所		0.01	0.02	68.00	68.01	97.16	达标
	种子资源站		0.01	0.01	68.00	68.01	97.15	达标
	边境站		0.01	0.01	68.00	68.01	97.15	达标
	网格点		1.92	2.74	68.00	69.92	99.88	达标
TSP	黑戈壁陈列馆	98%保证率日平均	1.91	0.64	204.00	205.91	68.64	达标
	公婆泉村		1.86	0.62	204.00	205.86	68.62	达标
	巴音布勒格村		1.41	0.47	204.00	205.41	68.47	达标
	马鬃山镇政府		1.50	0.50	204.00	205.50	68.50	达标
	经开区管委会		1.67	0.56	204.00	205.67	68.56	达标
	边境派出所		1.55	0.52	204.00	205.55	68.52	达标
	种子资源站		1.78	0.59	204.00	205.78	68.59	达标
	边境站		1.53	0.51	204.00	205.53	68.51	达标
	网格点		95.56	31.85	204.00	299.56	99.85	达标
CO	黑戈壁陈列馆	98%保证率日平均	9.02	0.23	0.60	9.62	0.24	达标
	公婆泉村		2.60	0.06	0.70	3.30	0.08	达标
	巴音布勒格村		2.78	0.07	0.60	3.38	0.08	达标
	马鬃山镇政府		3.33	0.08	0.60	3.93	0.10	达标
	经开区管委会		2.08	0.05	1.10	2.72	0.07	达标
	边境派出所		8.17	0.20	0.60	8.77	0.22	达标
	种子资源站		2.28	0.06	0.70	2.98	0.07	达标
	边境站		8.63	0.22	0.60	9.23	0.23	达标
	网格点		138.65	3.47	0.90	139.55	3.49	达标

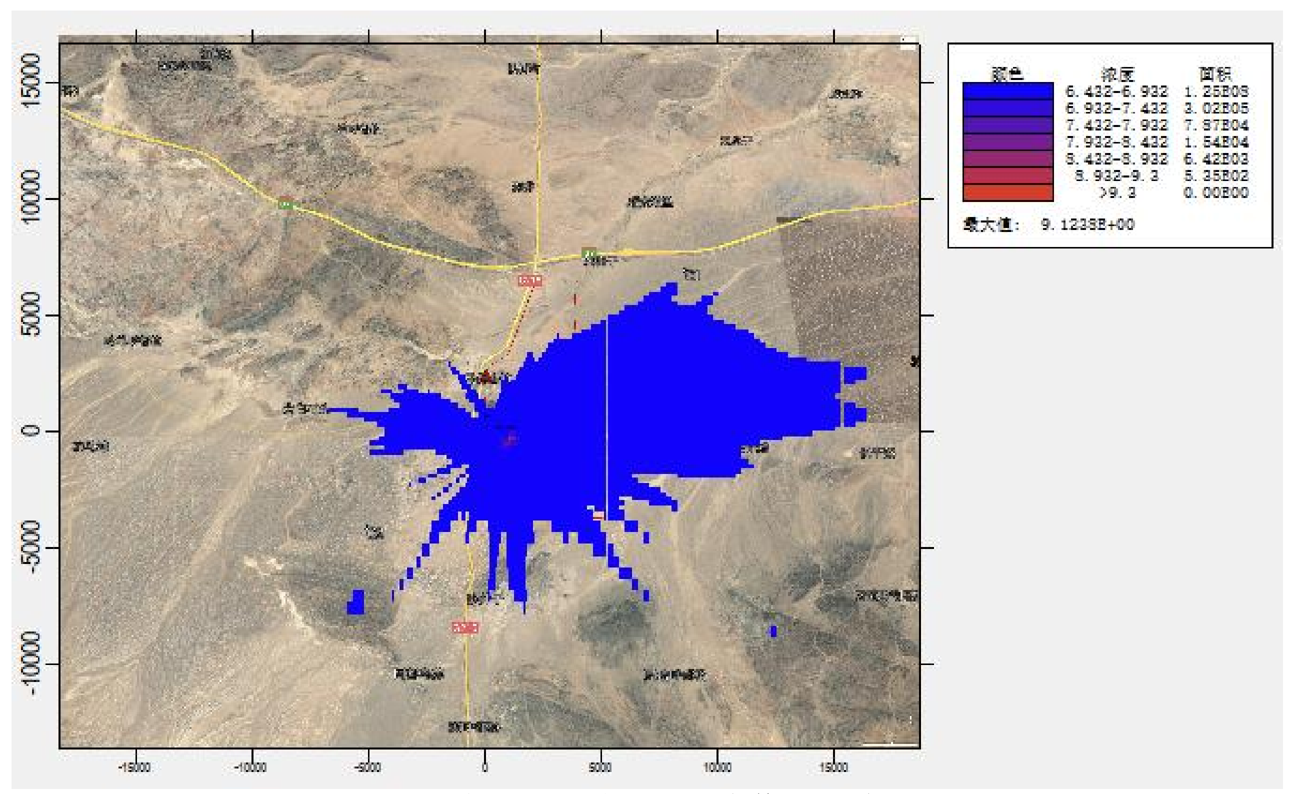


图 6.5-1 SO_2叠加后日平均质量浓度值图（单位：ug/m^3）

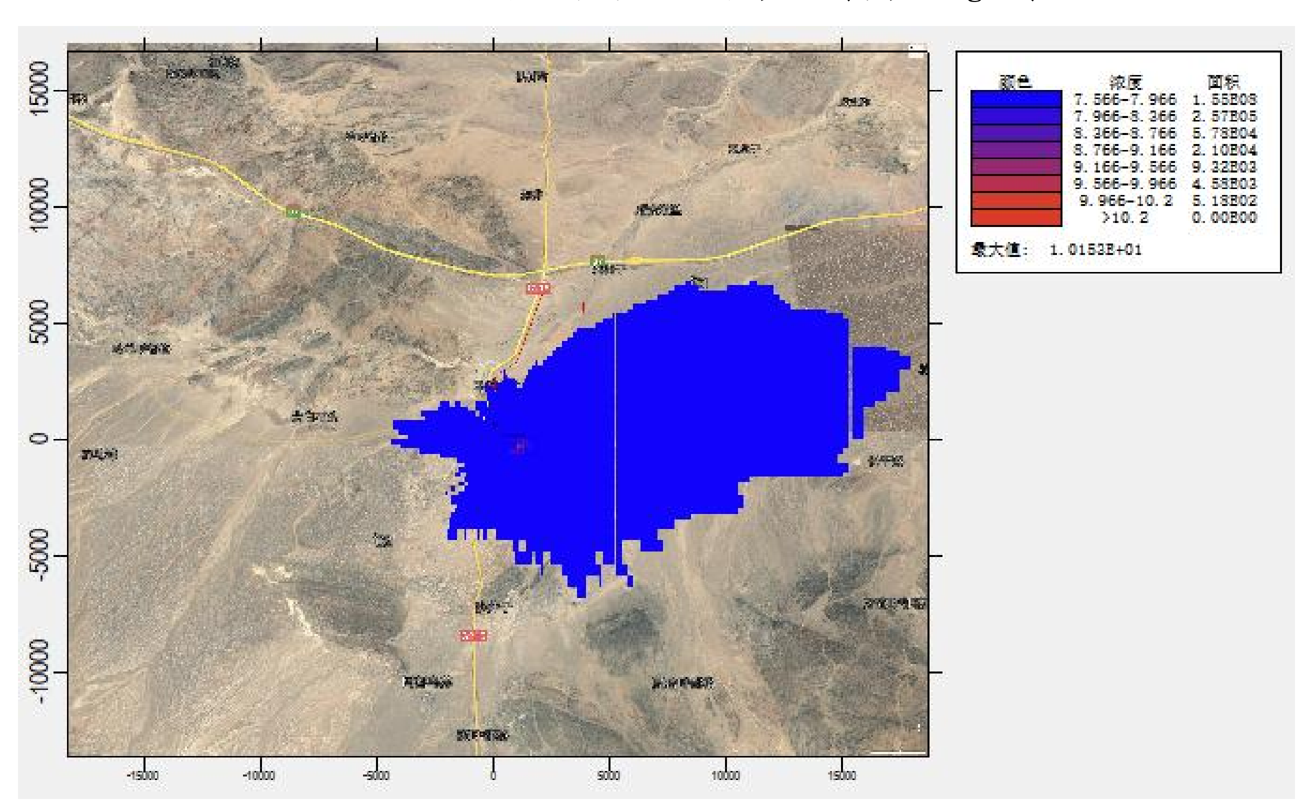


图 6.5-2 SO_2叠加后全时段平均质量浓度值图（单位：ug/m^3）

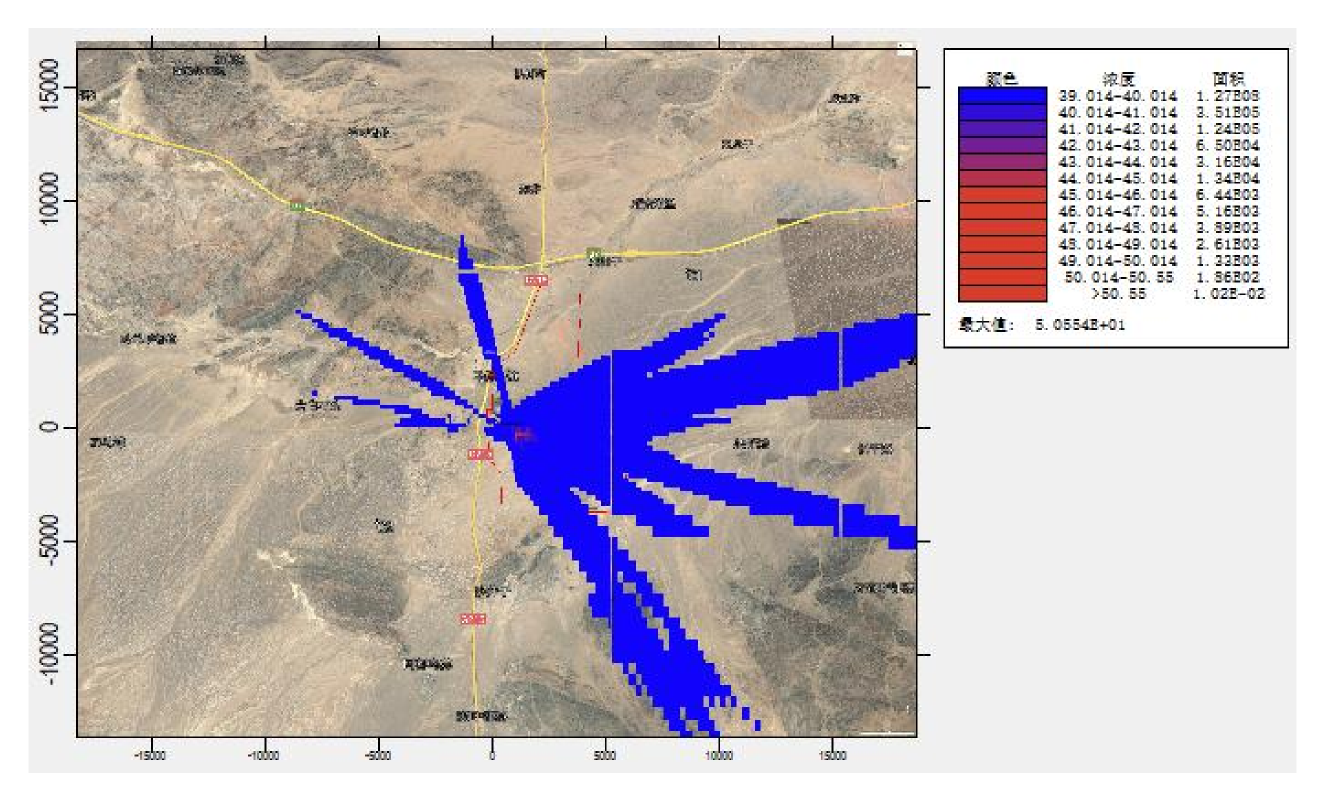


图 6.5-3　　NO_2叠加后日平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

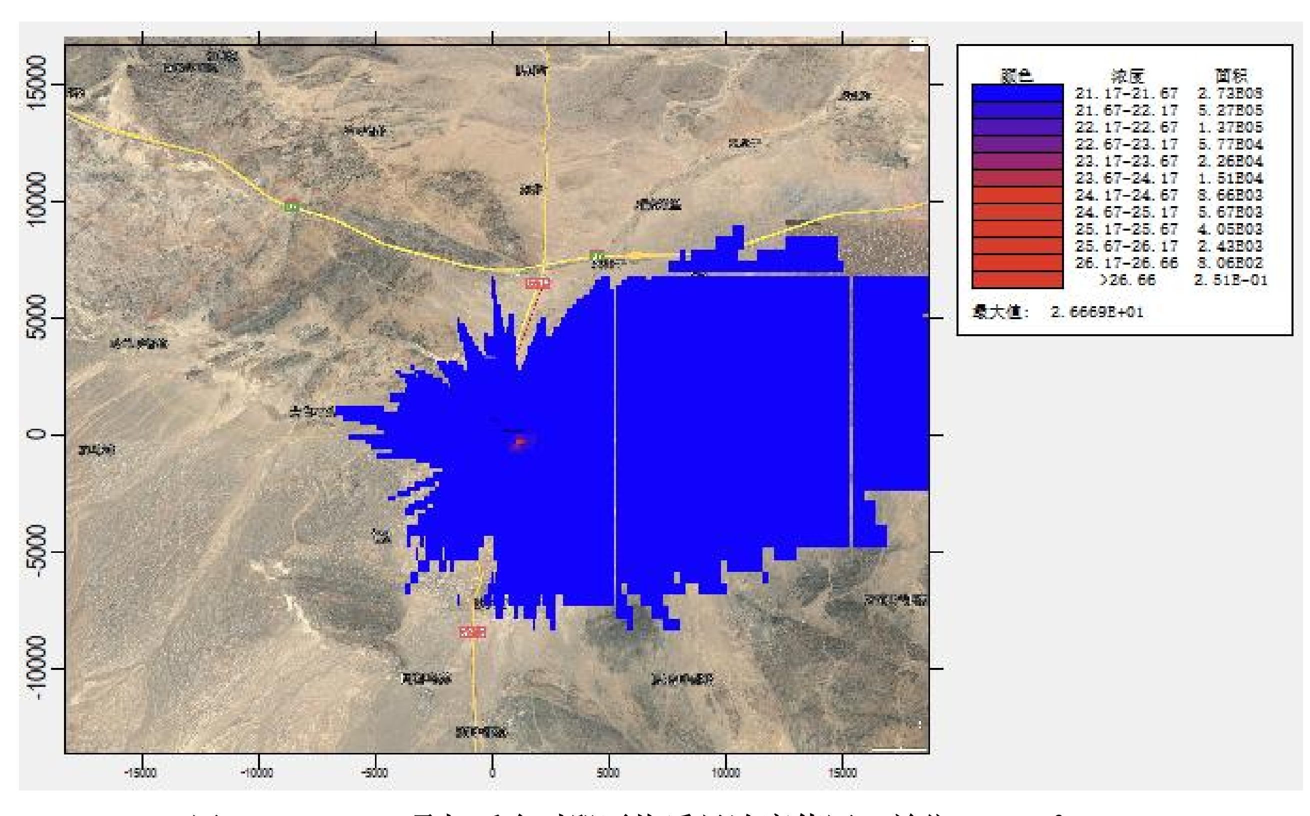


图 6.5-4　　NO_2叠加后全时段平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

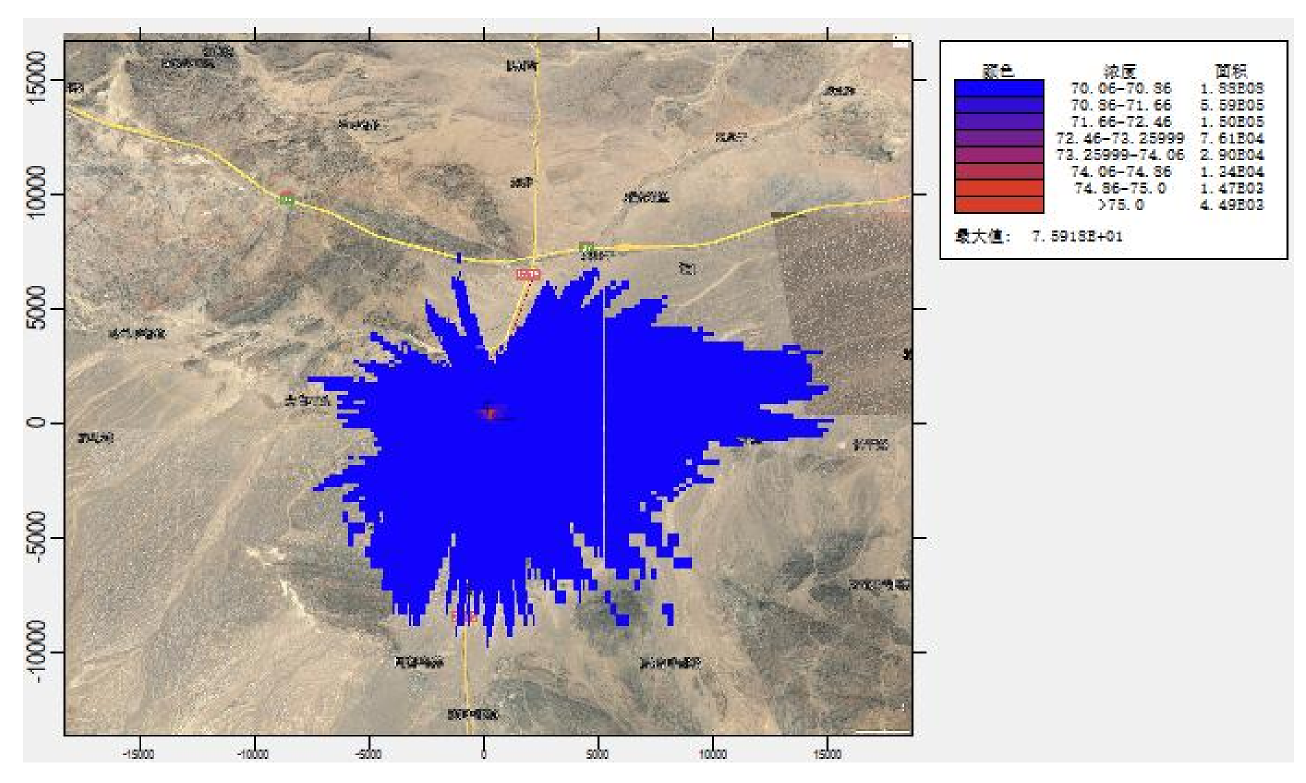


图 6.5-7　PM10 叠加后日平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

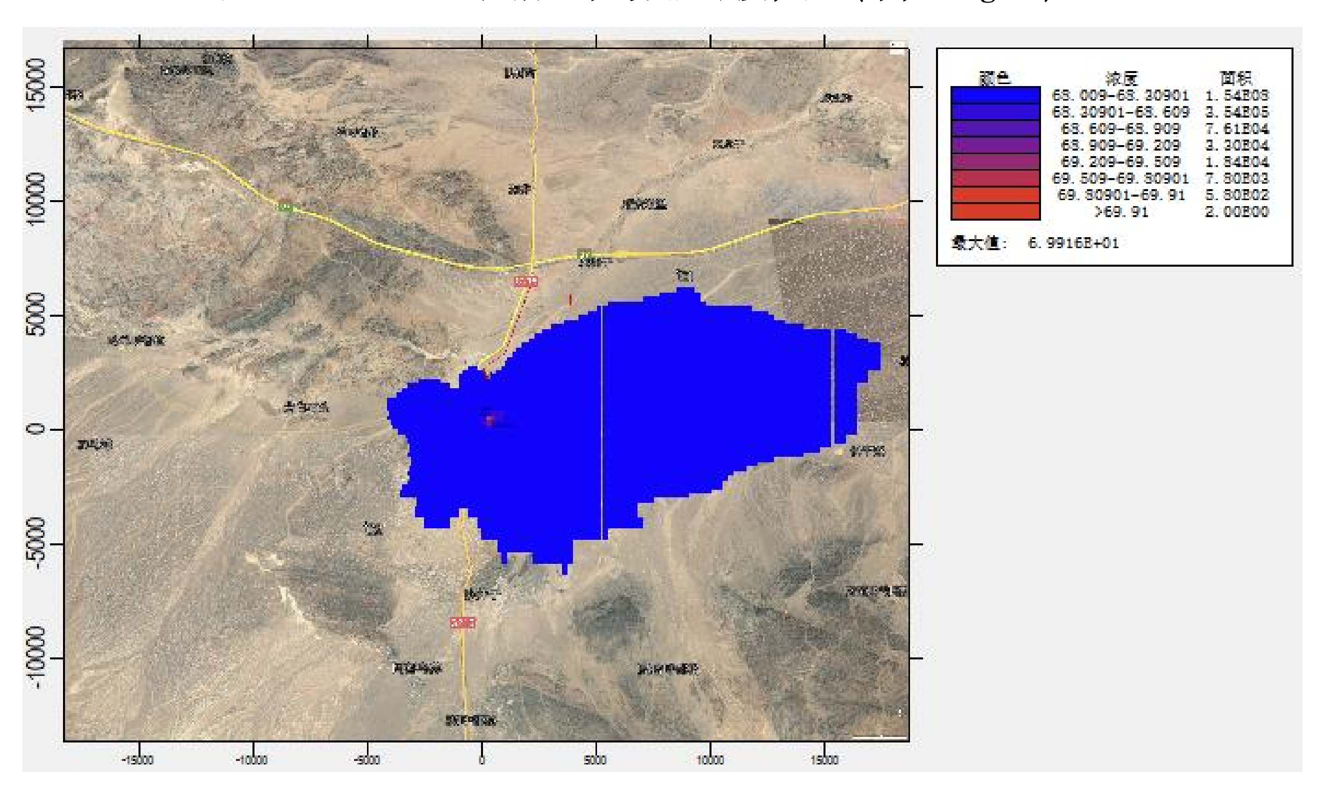


图 6.5-8　PM10 叠加后全时段平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

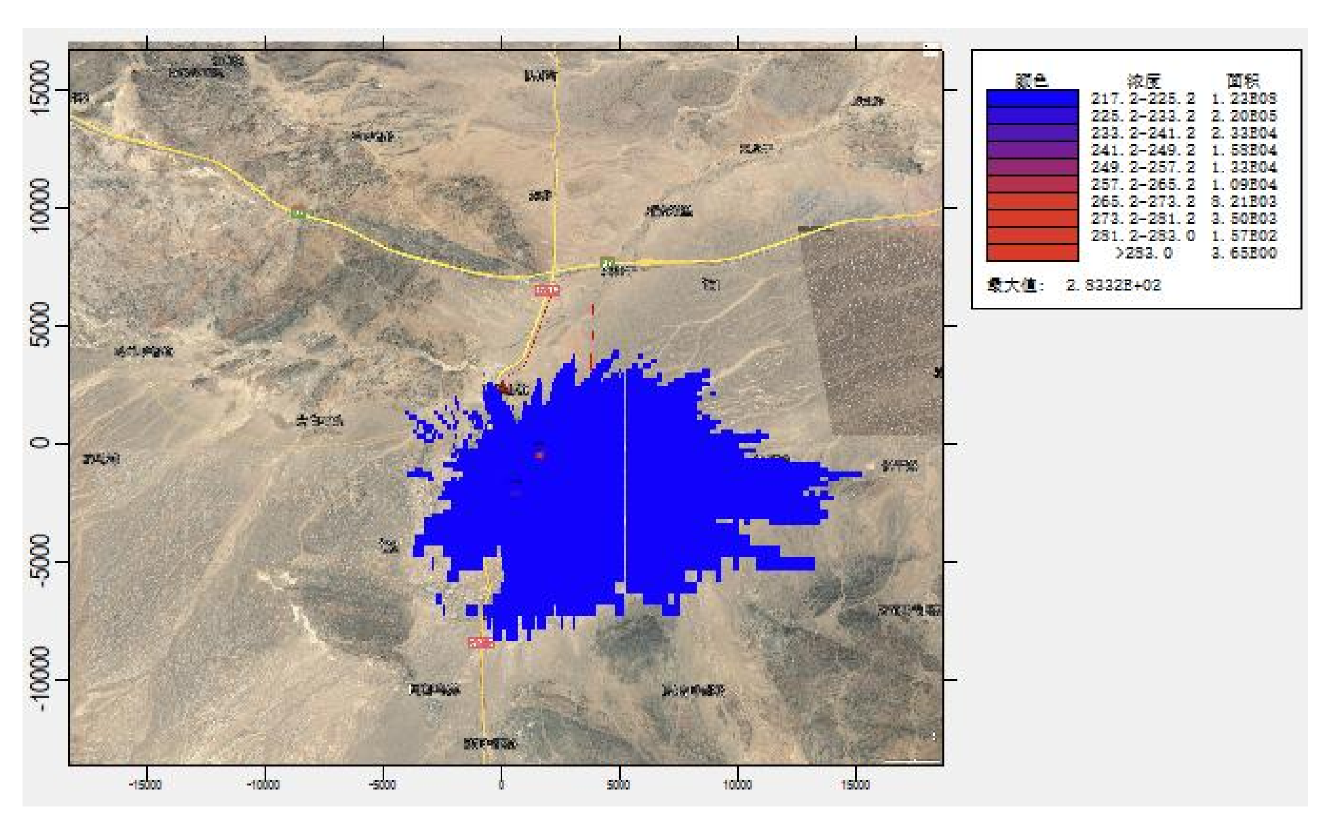


图 6.5-9　TSP 叠加后日平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

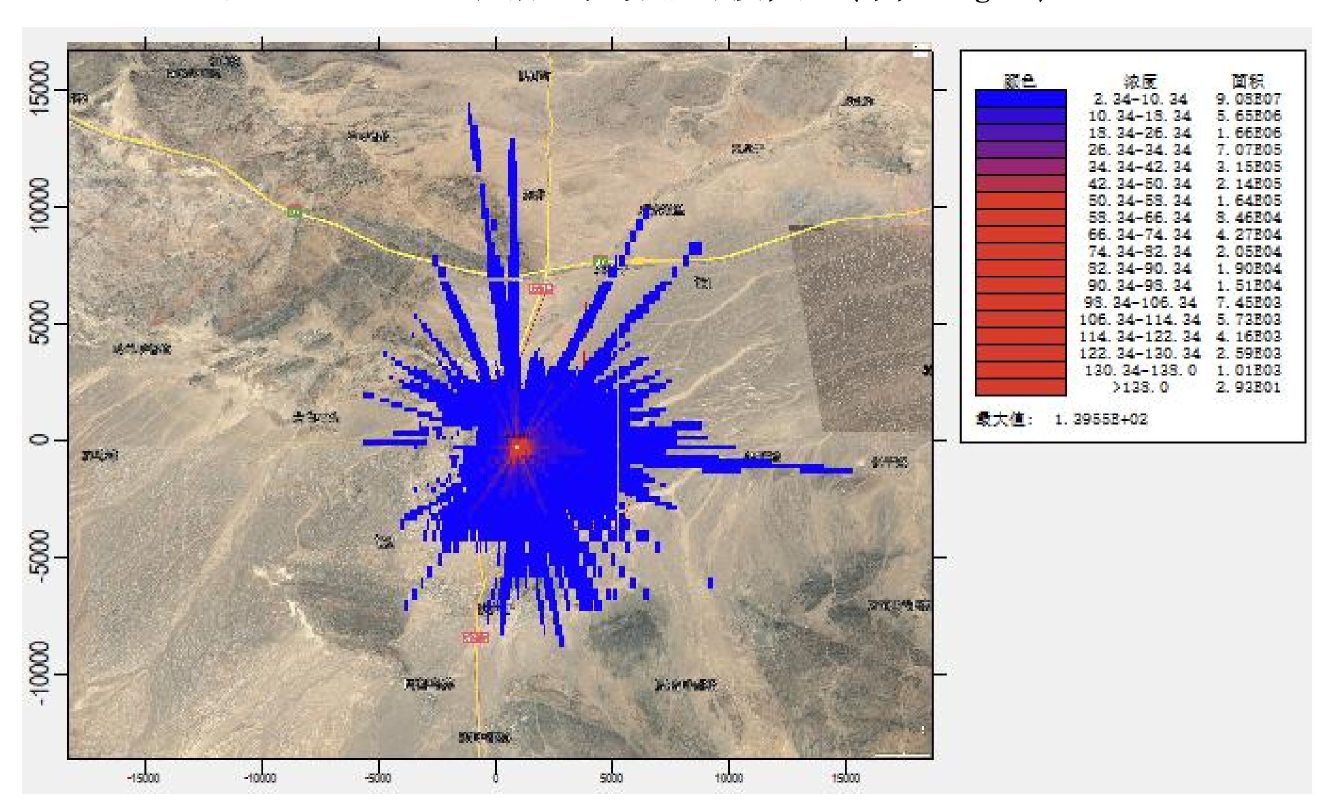


图 6.5-10　CO 叠加后日平均质量浓度值图（单位：ug/m³）

（1）Hg 预测结果

Hg 预测结果见表 6.5-16。

表 6.5-16 Hg 贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
Hg	黑戈壁陈列馆	1h 平均	-	-	-	达标
	公婆泉村		-	-	-	达标
	巴音布勒格村		-	-	-	达标
	马鬃山镇政府		-	-	-	达标
	经开区管委会		-	-	-	达标
	边境派出所		-	-	-	达标
	种子资源站		-	-	-	达标
	边境站		-	-	-	达标
	网格点		-	-	-	达标

（1）$SO_2$98%保证率日平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为34.21~34.90ug/m³，占标率为22.81%~23.27%；在网格点处浓度为50.26ug/m³，占标率33.51%。年平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为7.57ug/m³，占标率为12.61%；在网格点处浓度为10.15ug/m³，占标率16.92%。叠加背景值后，日平均浓度及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准限值要求；

（2）$NO_2$98%保证率日平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为44.44~45.93ug/m³之间，占标率为55.56%~57.41%；在网格点处浓度为73.64ug/m³，占标率92.05%。年平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为21.18~21.19ug/m³，占标率为52.94%~52.96%；在网格点处浓度为26.67ug/m³，占标率66.67%。叠加背景值后，日平均浓度及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准限值要求；

（3）PM_{10}98%保证率日平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为70.17~70.20ug/m³，占标率为46.78%~76.80%；在网格点处浓度为77.05ug/m³，占标率51.37%。年平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为68.01ug/m³，占标率为97.16%；在网格点处浓度为69.92ug/m³，占标率99.88%。叠加背景值后，日平均浓度及年平均浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准限值要求；

（4）TSP98%保证率日平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为205.41~205.91ug/m³，占标率为68.47%~68.64%；在网格点处浓度为299.56ug/m³，占标率99.85%，能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准限值要求；

(5）CO98%保证率日平均浓度叠加现状背景值后在关心点处浓度为2.72~9.62ug/m³，

占标率为 0.07%~0.24%；在网格点处浓度为 139.55ug/m^3，占标率 3.49%，能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准限值要求。

根据预测结果可知，规划区及关心点主要污染物 SO_2、NO_2 小时平均最大浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；SO_2、NO_2、PM_{10}、CO 日平均最大浓度和年平均浓度及 Hg 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

6.5.3.2 规划实施后环境质量变化情况

根据前述分析，矿区规划实施后，各污染因子 98%保证率日均浓度叠加值、年均浓度叠加值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，本轮规划方案在采取规划和本次报告提出的污染防治措施后，规划方案大气环境影响可接受，规划方案可行。

6.5.3.3 对大气环境敏感点的影响分析

据前述分析，各关心点（环境敏感点）处污染因子叠加后关心点 SO_2、TSP、PM_{10} 及 NO_2、Hg、CO 的浓度均能达标，环境影响可接受。规划实施后，大气污染物排放对大气环境敏感点影响可接受。

6.6 声环境影响预测与评价

本次规划矿区共划分 1 座井田及 1 座选煤厂。矿区进行煤炭资源开采，噪声源主要来源于露天矿工业场地（含选煤厂）、采掘场以及外排土场。露天采掘场和外排土场均为露天作业且噪声源大多为移动噪声源，因此难以采取有效的降噪措施；工业场地噪声源一般都为固定声源，可采取相应的措施降噪。

6.6.1 矿区工业场地声环境影响分析

工业场地噪声主要为工业场地场内设备噪声，包括选煤厂破碎筛分设备、干选设备等，根据一般矿田同类设备噪声源的类比，这些设备的噪声源声压级约为 97~115dB（A）。通过采取设备减振、隔声、消声、吸声等措施处理，可达到降噪效果，实现约 20dB（A）的降噪量。

6.6.1.2 预测模式

选择点声源模式预测噪声随距离的衰减变化规律，计算公式为：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_o) - 20Lg\ (r/r_o) - \Delta L_{oct}$$

式中：L_{oct}（r）——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB（A）；

L_{oct}（r_0）——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB（A）；

r——预测点距声源的距离，m;

r_0——参考位置距声源的距离，m;

△L_{oct}（r）——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物和空气吸收、地面效应引起的衰减量），dB（A）。

6.6.1.3 预测结果

根据以上模式，可模拟预测工业设备噪声随距离衰减变化规律，具体结果见表 6.6-1。

表 6.6-1　区域环境噪声预测结果

源强 dB（A）	与声源距离（m）										
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
77	77	50.98	44.96	41.44	38.94	37.0	35.42	34.08	32.92	31.89	30.98
85	85	58.98	52.96	49.44	46.94	45.0	43.42	42.08	40.92	39.89	38.98
95	95	68.98	62.96	59.44	56.94	55.0	53.42	52.08	50.92	49.89	48.98

由上表可知，工业场地机械设备噪声通过选取低噪设备、设备减振、隔声、消声、吸声等措施处理，在 100m 处工业场地各噪声值均能达标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准，昼间 60dB(A)，夜间 50dB（A）。另外，由于规划区地处戈壁，规划工业场地周边无居民点，工业场地噪声对周边环境的影响较小。

6.6.2 流动声源声环境影响分析

流动声源主要为采掘设备、运输车辆，分布于采掘场、外排土场，处于流动状态，近似为点声源预测，采掘场随着采掘工作，采坑深度逐渐加深，垂直距离衰减之后，传至地面的噪声值逐渐降低，运输道路两侧最远影响距离为道路两侧 120m，经调查采掘场周边 200m 范围内均无声环境敏感点，露天开采对周围环境影响较小。

6.6.3 爆破噪声环境影响分析

根据同类矿井测定，距爆破源 20m 处，其声压级为 90~100dB(A)。爆破仅在昼间进行，根据噪声预测模式计算，在爆破源 500m 噪声将衰减到 62dB(A)，在爆破源 1000m 外噪声将衰减到 56dB(A)，在爆破源 2000m 处噪声将衰减到 50dB(A)。采掘场周边无声环境敏感点，爆破噪声对周围环境影响较小。

6.7 固体废物处置环境影响分析

从规划层次来考虑，规划环评主要从宏观角度分析矿区固体废物处置方案合理性，提出固体废物处置的优化建议。本报告将首先分析固体废物产生量和分类，然后分析矿区处

置方案的合理性，并在此基础上提出矿区固体废物处置优化建议。

6.7.1 固体废物的来源及产生量

根据前文分析，矿区产生的固体废物包括剥离岩土、选煤矸石、燃煤炉渣、生活垃圾、煤泥、生活污水处理站污泥以及废矿物油、脱硫石膏、浓盐水析出盐、废弃反渗透膜等，固体废物的产生情况见表 6.1-10 所示。

6.7.2 固体废物的性质及处理方式

6.7.2.1 表土

表土是泥土的最高层，一般将覆盖于基岩之上的第四纪冲积层和岩石风化带统称为表土层，由于表土层土质松软、稳定性差、变化大，含水量一般比较丰富，通常在顶部 20 至 30cm。表土是泥土中含有最多有机质和微生物的地方。在采掘场占地范围内，自拉沟位置起沿着采掘推进方向对第四系表土剥离，剥离以机械剥离为主，剥离厚度 30cm，剥离表土集中存放于排土场西侧，外围使用彩钢板圈围，覆盖密目网，堆放过程中，对堆体表面洒水拍实促进结皮防止风蚀，待排土场形成稳定的平台后覆盖。

6.7.2.2 剥离岩土

露天矿开发产生 6547.71Mm^3 剥离岩土，其中 606.70Mm^3（实方）运往外排土场堆存，其余逐采区实现内排，最终一期开采地段填平采坑的基础上堆高 100m（分五级台阶，每个台阶 20m），其余采区均可满足剥离量排弃，排土量可满足内排。

6.7.2.3 矸石

1、矸石的性质判定

矿区矸石主要来源于选煤厂分选矸石。评价期间，监测单位对矿区矸石进行了采样监测。具体见下表:

表 6.7-1　矸石淋溶试验结果

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024 年 3 月 24 日）
			1#矿区矸石
1	pH	—	7.7
2	总铜	mg/L	0.05L
3	总铅	mg/L	0.2L
4	总锌	mg/L	0.05L
5	总汞	mg/L	0.00004L

6	总镉	mg/L	0.05L
7	总铬	mg/L	0.03L
8	铬（六价）	mg/L	0.004L
9	总砷	mg/L	0.0003L
10	总镍	mg/L	0.05L
11	总硒	mg/L	0.0004L
12	无机氟化物	mg/L	0.05L
13	石油类	mg/L	0.06L
14	水溶性盐	g/kg	0.0318
备注	检出限加 L 表示未检出		

根据上表可知：按照《固体废物浸出毒性浸出方法—水平振荡法》（HJ557-2010）获取的浸出液 pH 值在 6~9 之间；且任何一种污染因子浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高排放浓度要求，水溶性盐总量小于 2%。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，矿区煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

2、矸石的处置方式

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定："第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：（1）煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填；（2）粉煤灰可在煤炭开采区的采空区中充填或回填……"。

矿区煤炭资源采取露天开采方式，选煤矸石排至外排土场西侧，最终用于露天采坑的回填，还可用于矿区道路改线处理，以及经开区的基础设施建设等。根据《煤矸石综合利用管理办法》及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），各矿井禁止设永久矸石堆放场地，矸石周转场占地规模不超过矿井 3a 储矸量设计。

矿区煤矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

3、矸石暂存场地防渗

矿区不单独设置矸石周转场地，将矸石暂存至排土场西侧。场地在施工前应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定要求进行防渗处理。具体要求如下：

（1）当周转场地天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s, 且厚度不小于 0.75m

时，可以采用天然基础层作为防渗衬层；

当天然基础层不能满足上述渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

6.7.2.4 生活垃圾

矿区产生的生活垃圾主要成分与城市生活垃圾成分基本相似，主要包括厨余及食品废物、塑料、纸屑及纸制品等，均统一收集后运至当地生活垃圾收集点，最终进入生活垃圾填埋场处置。生活垃圾要求做到日产日清。

6.7.2.5 煤泥

矿区煤泥主要来源于矿坑水处理系统，根据规划资料可知，煤泥的处置方式主要作为低热值燃料外售。

6.7.2.6 污泥

矿区产生的污泥来源于生活污水处理站污泥。生活污水处理站污泥含水率达到规定要求后，由当地环卫部门统一处理。

6.7.2.7 燃煤炉渣、脱硫石膏

矿区燃煤锅炉房产生的灰渣主要来自矿井工业场地锅炉飞灰、灰渣，规划矿区锅炉灰渣作为建筑材料外售。脱硫石膏作为建筑材料外售。

6.7.2.8 危险废物

危险废物包括废矿物油及油桶等。

废矿物油主要来自机修过程，集中收集在钢制铁桶内，在危废暂存间暂存。根据《国家危险废物名录 2020》，废矿物油的危险特性为毒性和易燃性。矿井须按照规范要求建设危废间，规范危废管理，委托有相关资质的单位对其危废进行处理。

6.7.2.9 浓盐水析出盐

矿坑水处理站处理后的浓盐水，可经多效蒸发器蒸发分质析出盐结晶，主要成分为硫酸盐和氯盐等，可作为工业盐外售处理。

6.7.2.10 反渗透膜

矿坑水处理站反渗透系统产生的反渗透膜更换周期为 3~5a，废弃反渗透膜由厂家回收。

6.7.3 固体废物处置环境影响分析

1、表土

表土剥离后临时堆存于排土场西侧，外围使用彩钢板圈围，覆盖密目网，堆放过程中，对堆体表面洒水拍实促进结皮防止风蚀，可减少表土对环境的影响。

2、剥离岩土及矸石

矿区南侧设外排土场，矸石临时堆于排土场西侧。露天矿剥离岩土及煤矸石堆放带来的环境影响主要是扬尘污染、剥离物岩土及煤矸石淋溶液对地下水的影响。

固体物料起尘条件主要取决于其粒度、表面含水量和风速的大小。剥离岩土及煤矸石在存放过程中，随着表面水分的逐渐蒸发，遇到大风天气就易产生风蚀扬尘。

根据风洞模拟试验资料，剥离岩土及矸石堆的起尘风速为 4.8m/s。依据当地气象资料，矿区多年平均风速为 4.48m/s，矿区一年之中发生扬尘机会主要集中在 1 月、5 月、12 月，但由于本区大风（大于 8 级）日数达 40 多天，在具备起尘风速条件时，剥离岩土及煤矸石堆放处理不当会对周围环境空气产生扬尘污染。

排土场堆积的剥离岩土、矸石在风的作用下会大量起尘，是矿区最大的粉尘污染源。为减轻其对大气环境的影响，对排土场道路和卸料作业加强洒水降尘，同时对排弃的剥离岩土应及时碾压。已经结束排弃的排土场平台，在不影响整个露天矿排土作业的情况下及时覆土绿化。自卸卡车排土在运输过程中，应选择封闭车辆或有篷盖的自卸卡车排土，防止运输过程中扬尘，污染周围大气环境。排土场剥离物排放过程中应及时回收夹杂的煤炭，并分层碾压，防止自燃，若发现自燃应及时采取打孔注浆等措施灭火。

对于堆放已经稳定的边坡应及时地进行复垦，种草以固定剥离物的表面层，减少起尘。

3、生活垃圾

矿区生活垃圾主要成分与城市生活垃圾成分基本相似，主要包括厨余及食品废物、塑料、纸屑及纸制品等。来自厨房中的垃圾可能还有废弃的动植物体，这些有机物乱堆乱放会产生大量的有害气体污染大气，滤液入渗后构成对土体、土壤等的污染；来源于日常生活中使用的器具和用品如玻璃、金属物质等无机污染物，如不适当处理直接作肥料用，不仅肥效低，而且有害的有机物进入土壤，对土壤环境产生不利影响。

如果不妥善处理，垃圾中的有机物腐烂变质，散发臭气，渗出污水，对垃圾堆周围环境空气和水造成影响，另外垃圾堆滋生蚊蝇，传染疾病，影响周围环境卫生。因此，矿方必须对生活垃圾统一收集后运至当地生活垃圾填埋场，避免生活垃圾对环境产生不利影响。

4、煤泥

矿区煤泥全部作为低热值燃料对外出售，不外排，因此，对环境不会产生影响。

5、污泥

矿区产生的污泥来源于生活污水处理站污泥。生活污水处理站污泥含水率达到规定要求后，由当地环卫部门统一处理。

6、危险废物

矿区危险废物主要为设备运行产生的废矿物油等，危险废物集中收集后于危废间暂存，定期委托有资质单位处置，不会对区域环境产生影响。

7、燃煤炉渣、脱硫石膏

矿区锅炉房燃煤炉渣经收集后作为建筑材料外售，炉渣用于场地道路维护等，对环境影响较小。脱硫石膏作为建筑材料外售。

8、废反渗透膜

废弃反渗透膜一般更换周期为3~5a，由厂家回收，不会对环境产生不利影响。

6.8 土壤环境影响分析

6.8.1 土壤影响类型及影响途径

矿区的土壤环境影响属污染影响型，污染源主要有矿坑水处理站、生活污水处理站及外排土场等。矿坑水处理站及生活污水处理站的污染途径主要涉水构筑物渗透的废水垂直入渗，影响范围主要为涉水构筑物周边区域的土壤。外排土场的污染途径包括垂直入渗和大气沉降，其中外排土场矸石雨水淋溶水的污染途径为垂直入渗，矸石周转场在大风天气条件下产生的煤矸石扬尘的污染途径为大气沉降，影响范围为外排土场周边区域的土壤。

露天采掘场属生态影响型，主要考虑大气沉降、地下水水位变化引起的盐碱化影响。

根据矿区周围环境，结合《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的要求，土壤环境污染影响类型及影响途径识别见表6.8-1。

表 6.8-1　矿区土壤环境污染影响类型及影响途径识别表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
矿山开采期	√	√	√		√			
注：在可能产生的土壤环境影响处打“√”								

6.8.2 生态影响型土壤影响分析

本次评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 F 土壤盐化综合评价预测方法进行预测评价。

根据表 6.8-2 选取各项影响因素的分值与权重，采用下列公式计算土壤盐化综合评分值（Sa）。

$$Sa = \sum_{i=1}^{n} Wx_i \times Ix_i$$

式中：n—影响因素指标数目；

Ix i ——影响因素 i 指标评分；

Wx i ——影响因素 i 指标权重。

对照表 6.8-3 得出土壤盐化综合评分预测结果。

表 6.8-2 土壤影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0 分	2 分	4 分	6 分	
地下水位埋深（GWD）/m	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	EPR<1.0	0.35
干燥度（蒸降比值）EPR	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 SSC/ (g/kg)	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体 TDS/（g/L）	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤土、粉土、砂粉土	0.10

表 6.8-3 土壤盐化预测表

土壤盐化综合评分值（Sa）	Sa<1	1≤Sa<2	2≤Sa <3	3≤Sa <4.5	Sa≥4.5
土壤盐化综合评分预测结果	未盐化	轻度盐化	中度盐化	重度盐化	极重度盐化

根据水文地质资料可知，评价区第四系潜水水位埋深 1.00～3.00m；煤炭资源露天开采后区域干燥度、土壤质地、含盐量以及地下水溶解性总固体等均不会发生明显变化，金第四系潜水水位发生变化。根据干燥度（蒸降比值）（EPR）约 16.51，本次监测点土壤本底含盐量（SSD）为 0.44～0.558g/kg 之间，地下水溶解性总固体 TDS/（g/L）为 0.58；土壤质地为砂土, 计算干燥度、土壤本底含盐量及土壤质地的权重及分值, 计算得现状 Sa=2.7, 现状为中度盐化；煤炭资源露天开采后计算得出 Sa=2.0，与矿区现状相同，为中度盐化，未明显加剧评价区土壤盐渍化。

6.8.3 土壤污染影响分析

根据土壤环境影响识别结果，矿区开采期的土壤污染源主要有外排土场、矿坑水处理站等。污水处理站的污染途径为主要涉水构筑物渗透的水垂直入渗，外排土场的污染途径

包括垂直入渗和大气沉降，其中矸石雨水淋溶水的污染途径为垂直入渗，矸石在大风天气条件下产生的煤矸石扬尘的污染途径为大气沉降。

6.8.3.1 大气沉降

地面生产对土壤环境造成污染影响的主要为生产工艺粉尘、排土场扬尘沉降对周边土壤环境的污染。

1、生产工艺粉尘

矿井场地内原煤及洗精煤堆存采用封闭式储煤场或煤仓。选煤厂破碎－筛分粉尘经收集后进入除尘器，处理后由不低于 15m 排气筒排放，对周围环境影响较小。因此，生产工艺粉尘对土壤环境的影响极小。

2、排土场

排土场对土壤环境的大气沉降污染主要来源于大风天气条件下产生的煤矸石扬尘。根据国内已开展的风洞试验结果表明，煤矸石起尘临界风速为 4.8m/s，即只有在风速 4.8m/s 以上时矸石堆场才会形成扬尘。

矿区所在地肃北县马鬃山镇，区域多年平均风速为 4.41m/s，根据气象数据矿区所在区域年平均风速大于 4.80m/s 的主要集中在每年 4 月、5 月，造成排土场扬尘的频率不高。本次评价要求排土作业时采取分层碾压、分层覆土等措施控制扬尘产生，服务期间扬尘产生量较小，堆场扬尘对周边土壤环境质量的影响很小。

6.8.3.2 垂直入渗

垂直入渗影响包括矿坑水处理站涉水构筑物垂直入渗、排土场矸石淋溶水垂直入渗。

一、矿坑水处理站垂直入渗

本次评价选取矿坑水处理站涉水构筑物事故状态下泄漏，可能会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。矿坑水处理站按半年检修一次的频率，持续渗漏 180d，该种情况下对泄漏废水中的污染物对土壤环境的影响进行预测。

根据污染源分析，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准，选取确定预测因子为砷、汞。

2、预测模式

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），拟采用附录 E 中的方法二中对土壤污染进行预测评价，重点关注浅层土壤（包气带）垂向污染物运移情况。由于植被影响程度较小，不考虑植物根系吸水，也不考虑土壤中热对流及热扩散，仅考虑土壤

垂向一维水分运移及溶质扩散。

包气带水流运动的控制方程为一维垂向饱和－非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z}+1\right)\right]-s$$

式中： θ—为土壤体积含水量， cm^3/cm^3；

t—为时间，d；

z—为垂向坐标， cm；

h—为压力水头， cm；

K—为土壤非饱和导水系数， cm/s；

S—为模型的源汇项。

式中 K与土壤含水率或土壤基质势有关。

本项目溶质不具有挥发性，忽略溶质固相和气相成分，不考虑吸附作用，仅考虑溶质与液态水耦合运移，因此土壤非饱和溶质运移方程为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中： θ—为土壤体积含水量， cm^3/cm^3；

c—为污染物介质中的浓度， mg/L；

D—为弥散系数， cm^2/d；

g—渗流速率， m/d；

t—为时间变量， d。

（2）模拟软件选取

本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程，该软件模型是由美国国家盐改中心研制成功的一套用于模拟饱和－非饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布、时空变化、运移

规律，分析普遍关注的环境污染等实际问题。它也可以与其他地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。

3、模型概化

（1）地层结构概化

矿坑水处理站位于矿井工业场地。该场地直接地层为第四系砂土，据钻孔揭露第四系厚度 4.89—79.31m，平均厚度 27.65m；下伏地层为中生界白垩系系统老树窝群。本次评价设定场地包气带厚度为 10m，并概化为一层（砂土），剖分的网格数为 1001 层。

4、边界条件

对于边界条件概化方法，综述如下：

（1）水流模型

水流模型中上边界为流量边界，设定上边界压强为大气压，并设置降雨，降雨量按项目地区多年平均降雨量取值为 78.08mm，即 0.24mm/d 确定；下边界为自由边界。

（2）溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

5、参数选取

矿区位于酒泉市肃北县马鬃山镇，通过现场调查以及查询“中国土壤数据库”1km 范围土壤类型可知，区域土壤类型为洪积盐土主，划分为砂土，其土壤水力参数值见表 6.8-4，溶质运移模型方程中相关参数取值见表 6.8-5，污染物泄漏浓度见表 6.8-6。

表 6.8-4　土壤水力参数

土壤类型	残余含水率 θr/cm^3 cm-	饱和含水率 θs/cm^3　cm^{-3}	经验参数 α/cm^{-1}	曲线形状参数 n	Ks（cm/d）	经验参数
砂质壤土	0.065	0.41	0.075	1.89	106.1	0.5

表 6.8-5　溶质运移及反应参数

土壤类型	土壤密度 θρ/g cm^{-3}	纵向弥散系数 DL/cm	Kd/m^3
砂质壤土	1.5	10	0.15

表 6.8-6 矿坑废水成分表　单位：mg/L

序号	污染源	As	Hg
1	矿坑水	0.0006	0.01

6、预测情景设定

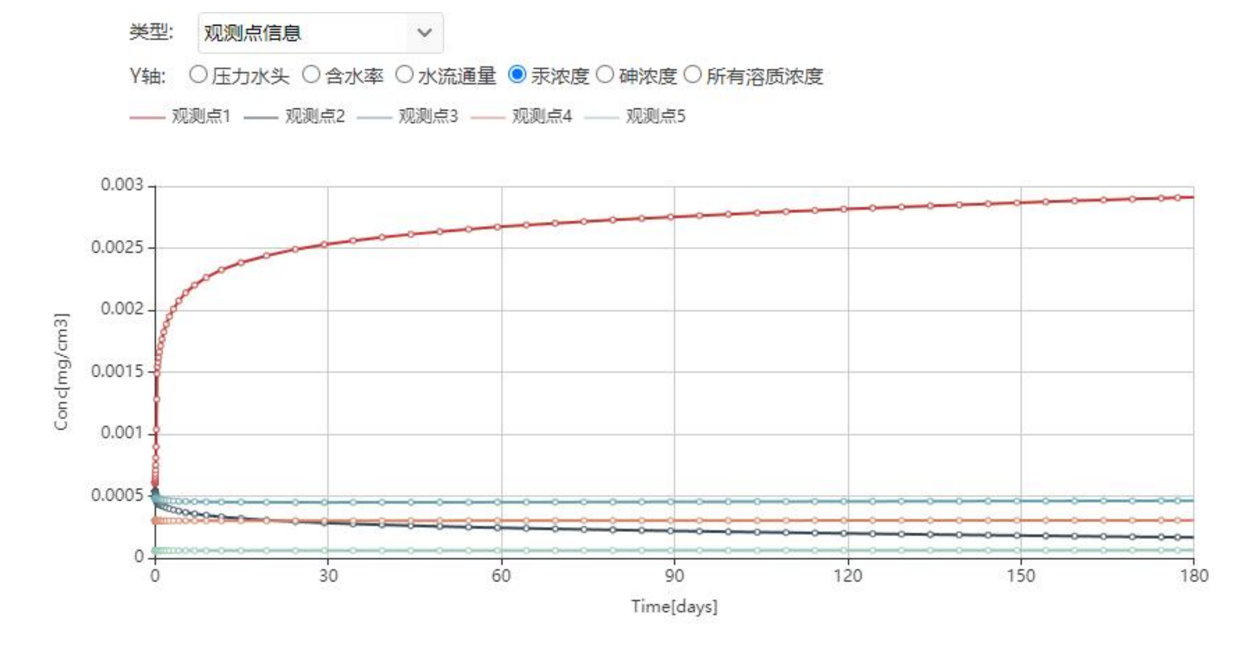
由于污染物在土壤包气带中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大化原则，在模拟污染物扩散时并

不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及规律。

预测情景具体情况表述如下：在特殊气象条件下，假设矿坑水处理站池底持续泄漏水污染物中汞、砷污染因子持续进入土壤层中，污染物中汞、砷最大浓度分别为 0.0006mg/L、0.01mg/L。

7、预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数代入模型中。评价区土壤层包气带主要为砂土，土壤容重取值 1.16g/cm^3。在该情景下，设定砷、汞为预测因子，利用模型分析在特殊气象条件下包气带垂直剖面上 N1=0cm、N2=100cm、N3=200cm、N4=500cm、N5=1000cm 处共 5 个观测点的污染物浓度变化情况，以及污染物运移随时间变化时，废水下渗后污染物在包气带不同深度的迁移过程以及在包气带垂直剖面中的分布情况，预测结果如下。



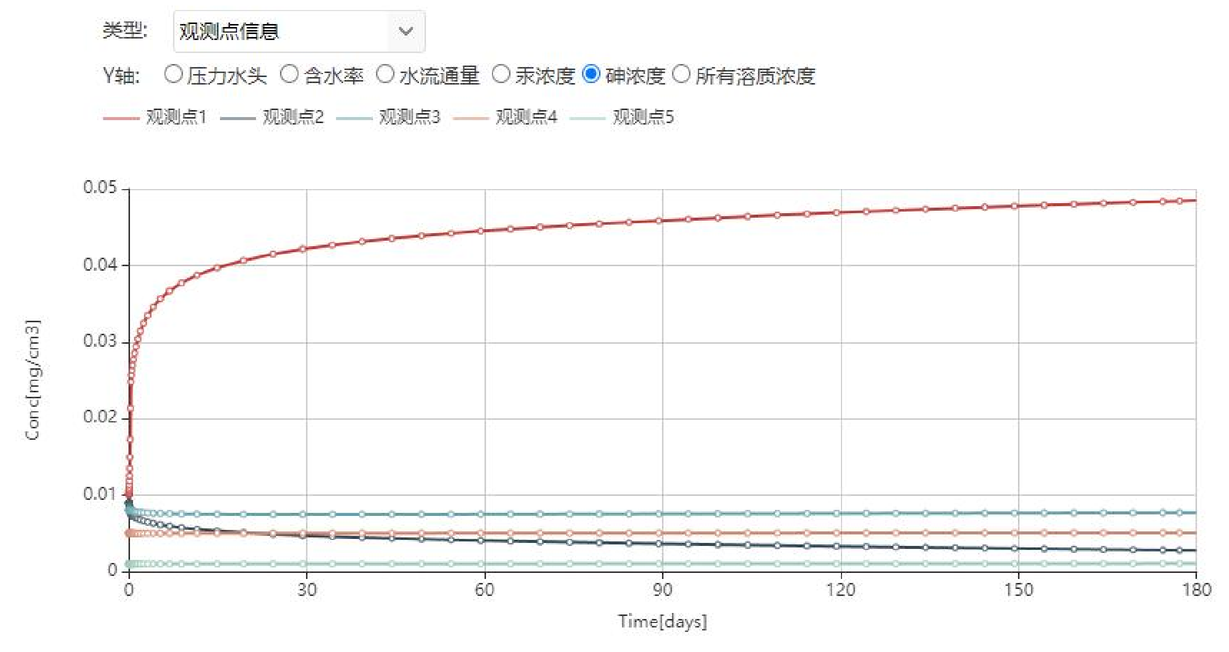


图 6.8-2　As 在土壤中的迁移转化情况

根据上图可以看出，非正常工况矿坑水处理站渗漏后 As 随着时间增加达到峰值为 0.0485mg/cm^3，As 浓度值随着深度越来越低，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小；Hg 随着时间增加达到峰值为 0.00029mg/cm^3，Hg 浓度值随着深度越来越低，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

二、矸石临时堆场垂直入渗

选矿矸石临时堆放在外排土场旁，根据矸石淋溶试验结果，矿区产生的矸石为Ⅰ类一般工业固体废物，水平振荡法浸出液各污检测值均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准限值，且为未检出。因此，矸石临时堆场在自然渗透条件下，对土壤环境影响极小。

6.9 社会经济环境影响分析

矿区规划方案实施对当地社会经济的影响利弊并存。有利影响主要表现在促进当地经济发展，改善区域基础设施，增加区域经济收入；增加当地群众就业机会，促进国家矿产资源有序开发等；由于矿区内及周边分布无耕地等，矿区开发对社会经济的不利影响较小。

6.10 人群健康影响分析

根据《卫生部办公厅关于 2008 年全国职业卫生监督管理工作情况的通报》（卫办监

督发〔2009〕86号，2009年5月22日）指出："根据30个省、自治区、直辖市（不包括西藏自治区）和新疆生产建设兵团职业病报告，2008年新发各类职业病13，744例。职业病病例数列前3位的行业依次为煤炭、有色金属和建设行业，分别占总病例数的39.81%、12.05%和6.90%。建国以来至2008年底，累计报告职业病共704，602例。"其中尘肺病："2008年共报告尘肺病新病例10.829例，死亡病例613例，晋期病例811例。建国以来至2008年底，累计报告的尘肺病病例达638，234例。在10，829例尘肺病新病例中，煤工尘肺和矽肺占89.32%"。煤炭行业职业病危害形势十分严峻，尘肺病发病居高不下，群发性尘肺病时有发生，发病工龄缩短，煤炭行业预防职业病的任务艰巨。

6.10.1 职业病危害识别

（1）生产过程

矿区在生产过程中可能存在的职业病危害因素主要有：粉尘性危害因素（煤尘、矽尘、水泥粉尘）；物理性危害因素（噪声、振动、高温、不良气象条件、工频电场）；化学毒物性危害因素（一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮、硫化氢、甲烷、硫酸），此外，检修工段电焊作业存在的职业病危害因素有电焊烟尘、砂轮磨尘、紫外辐射。

（2）劳动过程中的有害因素

在生产运营过程中，如果企业相关制度不完善，对职工的培训教育或人文关怀不够，则有可能在职工劳动过程中产生如下职业病危害因素：

1）劳动组织和制度的不合理，如劳动时间过长、劳动休息制度不健全或不合理等；

2）劳动中的精神（心理〉过度紧张，产生心理疾病；

3）劳动强度过大或劳动安排不当，如安排的作业与劳动者的生理状况不相适应，或生产定额过高，或超负荷地加班加点等；

4）个别器官或系统过度紧张，如由于光线不足而引起的视力紧张等；5）不良体位：长时间处于某种姿势，或使用不合理的工具设备等。

（3）工作环境的有害因素

1）生产场所设计不符合卫生要求或卫生标准，如厂房矮小、狭窄，车间布置不合理（有毒和无毒工段安排在一个车间）等；

2）缺乏必要的卫生工程技术设施，如没有通风换气或照明设备，缺乏防尘、防毒、防暑降温、防噪声等措施、设备或有而不完善、效果不好；

3）自然环境中的因素：如夏季太阳辐射、冬季的低温、井下作业的不良气象条件等；

4）安全防护设备和个人防护用品方面有缺陷或不能及时维修或不能正确佩戴使用等。

（4）重点关注的职业病危害因素

本矿区主要存在的职业病危害因素是粉尘，特别是岩巷掘进等处存在矽尘，CO 的急性中毒也要重点关注。

6.10.2 矿产资源开发对人群健康的影响

根据调查粉尘是煤矿生产中的主要职业危害，表面活性很强，可以让吞噬了灰尘的吞噬细胞崩解死亡。矿井工人连续长时间在粉尘浓度超标的作业环境中工作，他们的肺脏防卫功能就会受到破坏，造成大量肺部细胞死亡以及含尘细胞的堆积，在肺部形成伤痕组织，也就是矽肺。过量的粉尘在肺内各部位聚集、堆积，形成粉尘病灶，随着时间的推移，网状纤维增生，并可能伴有胶原纤维增生，最后形成粉尘纤维化，即尘肺病。

因此，规划区开发过程中必须采取严格的污染控制措施，按照国家颁布的有关环境标准执行，使各项污染物得到有效控制、达标排放，就不至于给周围人群健康造成危害。通过采取有效的废气、废水、噪声和固废治理措施，可有效保护区内人的身体健康，降低尘肺发病率。

6.11 环境风险分析

环境风险评价是以突发性环境事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据导则，地面崩塌、陷落、泥石流等均属于生产安全风险和矿山地质灾害，需做专项评价，本次不再进行评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）并结合矿产资源开发自身的特点，本次规划环评仅对普遍存在的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制与减缓措施。

6.11.1 风险潜势

规划矿区不设加油站和油库，配备撬装式加油车，日常存储量为 30t。矿区设危险废物暂存间 1 座，最大存储量为 10t（废油脂）；配备有油脂库 1 座，存储机油、润滑油，最大存储量为 30t。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，柴油及属突发环境

事件风险物质。矿区涉及的风险物质为柴油、废油脂、油脂、SO_2、CO 等。其中 SO_2、CO 为油品事故状态下火灾伴生/次生产物，在工业场地均无存储。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），其临界量为 2500t，则危险物质数量与临界量的比值（Q）计算如下：

$$Q = (30+10+30)/2500 = 0.028$$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.1 的规定：矿区大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 F3，地下水环境敏感程度为 E1。结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 中建设项目环境风险潜势划分依据，矿区水环境风险潜势为Ⅰ。

6.11.2 环境风险识别

环境风险识别包括物质风险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

6.11.2.1 物质风险性识别

物质风险性识别，主要识别主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

矿区涉及的风险物质为柴油、油脂、SO_2、CO 等。其中 SO_2、CO 来源火灾爆炸，柴油存储在加油车中。

风险特性见表 6.11-1、6.11-2、表 6.11-3。

表 6.11-1　柴油风险特性一览表

标识	英文名	Diesel oil；Diesel fuel
	CAS	68334-30-5
	别名	渣油
性状	柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃、多环芳烃与少量硫（2～60g/kg）、氮（1g/kg）及添加剂组成的混合物。白色或淡黄色液体，相对密度 0.85.熔点。闪点 0.7%~5.0%。不溶于水。遇热、火花、明火易燃，可积蓄静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。	
接触机会	用作柴油机燃料，生产与使用人员	
侵入途径	皮肤吸收为主、呼吸道吸入	
毒理学简介	因杂质及添加剂（如硫化酯类等）不同而毒性可能有差异。对皮肤和黏膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂皮肤引起中毒皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而导致毒害的机会较少。	
临床表现	持续吸入 15min 就可引起严重的吸入性肺炎。皮肤大量接触后，个别人可能发生肾脏损害。皮肤接触后，可能发生皮炎，表现为红斑、水疱、丘疹	

急救处理	皮肤污染后立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。眼睛：用清水冲洗。
储运事项	储存于阴凉处、防火，不得与氧气瓶等混存。
灭火器	汽油极易燃烧，严禁明火、火花、吸烟，应有防爆设备和灭火花工具。着火时可用干粉、泡沫灭火机、石棉毯灭火。
毒性健康影响	柴油为高沸点成分，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。柴油废气，内燃机燃烧柴油所产生的废气常能严重污染环境。废气中含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如3.4-苯并芘。

表6.11-2 SO_2风险特性一览表

标识	英文名	sulfur dioxide
	CAS	7446-09-5
	二氧化硫，分子式：SO_2，分子量：64.06	
外观与性状	无色，有刺激性气味的有毒气体	
熔点和沸点	熔点-72.4℃；沸点-10℃	
溶解性	易溶于水	
侵入途径	吸入、皮肤接触	
健康危害	急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。	
环境危害	造成大气污染	

表6.11-3 CO风险特性一览表

标识	英文名	carbon monoxide
	CAS	630-08-0
	别名	煤气（注：CO只是煤气成分之一）
	一氧化碳，分子式：CO，分子量：28.01	
外观与性状	无色无味气味有毒气体	
熔点和沸点	熔点-205℃；沸点-191.5℃	
溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等多数有机溶剂	
侵入途径	吸入、皮肤接触	
急性毒性	LC50：1807ppm（大鼠吸入，4h）	
中毒症状	一是轻度中毒。患者可出现头痛、头晕、失眠、视物模糊、耳鸣、恶心、呕吐、全身乏力、心动过速、短暂昏厥。血中碳氧血红蛋白含量达10%～20%。 二是中度中毒。除上述症状加重外，口唇、指甲、皮肤粘膜出现樱桃红色，多汗，血压先升高后降低，心率加速，心律失常，烦躁，一时性感觉和运动分离（即尚有思维，但不能行动）。症状继续加重，可出现嗜睡、昏迷。血中碳氧血红蛋白约在30%～40%。经及时抢救，可较快清醒，一般无并发症和后遗症。 三是重度中毒。患者迅速进入昏迷状态。初期四肢肌张力增加，或有阵发性强直性痉挛；晚期肌张力显著降低，患者面色苍白或青紫，血压下降，瞳孔散大，最后因呼吸麻痹而死亡。经抢救存活者可有严重并发症及后遗症	

环境危害	造成大气污染

6.11.2.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。矿区涉及的危险性生产设施为加油车、油脂库、危险废物暂存间等。

表 6.11-4 环境风险识别表

序号	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	加油车	柴油	泄漏	漫流、下渗	工业场地下游地下水水质
2	油脂库	机油、润滑油	泄漏	漫流、下渗	
3	危险废物暂存间	油类物质	泄漏	漫流、下渗	

6.11.3 风险事故情形分析

6.11.3.1 风险事故情形设定

根据前述分析，规划涉及的危险性物质包括柴油、油脂、SO_2、CO、废水。其中 SO_2、CO 来源于油品火灾、炸药爆炸伴生/次生产物。柴油存储在加油车中；油脂存储在钢制罐中。结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。因此，本次评价将油品发生火灾事故状态下爆炸后次生污染物 CO、SO_2 纳入风险事故情形设定的内容。

考虑到设定事故轻型具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性，本次风险事故情形设定主要考虑柴油、油脂、CO、SO_2。

（1）环境风险类型

环境风险类型包括柴油泄漏、火灾、爆炸，以及火灾爆炸后次生污染物 CO、SO_2 的释放；油脂事故泄漏。

（2）风险源

风险源为加油车、油脂库、危险废物暂存间。

（3）危险单元

涉及的危险单元为加油车、油脂库、危险废物暂存间。

（4）危险物质及影响途径

涉及的危险物质为柴油、油脂。

因此，本次设计定的风险事故情形为：

①油品泄漏风险分析；

②泄漏后的油品遇明火发生火灾、爆炸后伴生/次生产物 CO、SO_2 风险分析；

6.11.3.2 源项分析

源项分析主要基于上述风险事故情形设定，估算源强。

（1）油品泄漏量计算

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的方法进行泄漏量估算。液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64；

A—裂口面积，m^2；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

g—重力加速度；

h—裂口之上液位高度，m。

根据《油库泄漏的环境风险评价方法初探》（江苏环境科技，姜玲，2005 年 1 月第 18 卷第 1 期）中的研究成果，成品油罐泄漏的形式主要为管道和阀门的故障，导致液体外泄。而发生管道 100%断裂及阀门完全破损的机会极少，按典型故障，设管道裂缝为管径的 20%（管径面积πr^2=0.0177m^2）。相关参数选取见下表。

表 6.11-5　油罐体参数一览表

序号	名称	罐体容积	管径	罐内介质压力（Pa）	裂口面积（m^2）	液位高度（m）
1	柴油罐	10m^3	15cm	1.06×10^5	0.004	0.3
备注		C_d=0.6				

$$Q_L = 0.6\times0.004\times825\times\sqrt{\frac{2\times(106000-100000)}{825}+2\times9.8\times1.3}$$ =12.22kg/s

一般情况下，泄漏时间可设定为 10min。

（2）火灾伴生/次生污染物计算

（1）SO_2 产生量

油品火灾伴生/次生 SO_2 产生量按下式计算：

$$G_{二氧化硫}=2BS$$

式中：$G_{二氧化硫}$—二氧化硫排放速率，kg/h；

B—物质燃烧量，kg/h；泄漏时间 10min，则泄漏量为 7350kg。

S—物质中硫的含量，%。柴油含硫 0.2%。

$G_{二氧化硫}$=2×7350×0.2%=29.4kg/h

（2）CO 产生量

油品火灾爆炸伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：$G_{一氧化碳}$—一氧化碳排放速率，kg/h；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%～6%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

$G_{油品\ CO}$=2330×85%×3.5%×0.012=0.83kg/h

（3）废水泄漏量和污染物计算

生产废水处理站因事故、停电或检修，矿井水（或地下涌水）未经处理直接排放。依据同类企业类比调查分析，污水处理站事故排放的概率为 0.03%。一旦发生事故，未经处理的废污水直接外排，废水中的悬浮物（煤尘、金属矿粉尘）滞留地表，破坏景观；同时废污水下渗将影响地下水水质。

6.11.4 大气环境影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 大气毒性终点浓度选取 CO、SO_2 毒性终点浓度 1 级分别为 $380mg/m^3$、$79mg/m^3$，2 级为 $95mg/m^3$、$2mg/m^3$。油品泄漏风险概率（孔径为 10mm）时，泄漏频率为 $1.00\times10^{-4}/a$；10min 内泄漏完，泄漏频率为 $1.00\times10^{-8}/a$。柴油泄漏概率极小，泄漏后液池发生火灾、爆炸的概率极小。且矿区周围扩散条件极好，油脂罐、加油车储量有限，火灾发生后，严格按照突发环境事件应急预案的要求实施救助与救援。同时通过采取规范操作、严格管理、持证上岗等措施后，事故状态下对大气环境影响是短暂的，影响可接受。

6.11.5 水环境影响分析

矿山油脂布置在油脂库内。根据《油库泄漏的环境风险评价方法初探》（江苏环境科技，姜玲，2005 年 1 月第 18 卷第 1 期）中的研究成果，如成品油罐区有围堤，那么当液体蔓延到达围堤时，蔓延就中断了，因此液体堆积的最大面积就是围堤的尺寸。油罐一旦发生泄漏，油品蔓延至围堰即中断，因此液体堆积的最大面积就是围堰的面积。因此一旦发生泄漏，其影响范围可控制在厂区内。

生产废水处理站位于工业场地，类比区域地下涌水水质监测结果第一类污染物指标未检出；污水处理站要求建设事故池，事故状态下，废水可暂存至事故池，避免废水外排。

结合现场调查，事故状态下，废水溢流后主要进入地表，通过采取规范操作、拦截、阻挡等措施后，影响可接受。

矿区西侧分布有马鬃山镇水源地，位于工业场地侧下游，本次评价要求矿坑水处理站、危险废物暂存间以及油脂库、加油车等所在区域做好防渗等工作。

6.12 累积环境影响分析

规划实施累积环境影响可分为时间和空间两个方面，根据规划特点，本次环评主要从大气环境、水环境、声环境、土壤及生态环境等几个方面来体现，本次环评对规划实施带来的累积环境影响主要通过以下几个方面分析。

6.12.1 生态环境累积环境影响

6.12.1.1 区域土地沙化累积影响分析

造成土地沙化的主要因子与其气候条件密切相关，如气温、降水和风力状况。气温、降水等内部驱动因素是土地荒漠化最重要的影响因素，也是最根本的影响因素。人口数量、牲畜数量、耕地面积、荒（沙）地造林面积是土地沙化最直接的影响因素。从演变过程来看，年降水量较少、年均气温较高、蒸发量较大、植被覆盖度较低，加之风速不断变大，是导致土地沙化程度较高的主要原因，也是造成土地沙化形成的共性原因。

矿区开采不会直接影响区域年降水量、年均气温、蒸发量以及风速，且煤炭露天开采范围内植被盖度极低，一定程度上会加剧矿区荒漠化的进程。通过采取边开采边恢复治理的生态恢复治理措施，从而减缓土地沙化的演变进程。

6.12.1.2 植被类型变化累积影响分析

规划矿区采取露天开采方式，开采范围内地表植被全部挖损，破坏了原有地表植被。

但通过矿山生态恢复治理后，逐步恢复原有植被类型，不会造成植物生态系统的较大改变。

6.12.1.3 土地利用的累积影响分析

规划矿区采用露天开采方式，将原有灌木林地、草地以及裸土地等逐步转换为采矿用地，改变了矿区露天开采范围及外排土场占地范围的土地利用类型。但由于露天开采范围较整个马鬃山镇以及肃北县，所占份额小，不会对区域的土地例行类型造成明显的改变。

6.12.2 大气环境累积环境影响

根据环境质量公报、环境空气监测结果可知，区域内环境空气质量较好，随着矿区的开发，土地利用及生产和生活设施大气污染源的增加将导致区域环境空气质量一定程度的下降，但在采取各种有效的大气污染物防治措施并且污染物有效地扩散后，环境空气质量中颗粒物浓度增加不大，但颗粒物在矿区开发后仍将是大气中的首要污染物。

6.12.3 水环境累积环境影响

矿区开发，配套建设污水处理处置措施。矿坑排水经矿井涌水处理站处理后综合利用；生活污水经生活污水处理站处理达标后综合利用。矿区开发产生的废水、污水全部得到合理有效处置，全部资源化利用，不外排，因此，本轮规划实施后水环境累积影响不大。

6.12.4 地下水环境累积环境影响

规划露天采掘场开挖，随着挖损面积的扩大，深度增加，对含水层的影响程度增强。采坑水的疏排，形成以采掘场为中心的地下水漏斗，造成水位下降。

矿坑水处理后达标中水回用于露天采掘场、降尘洒水等，不会对地下水水质造成影响。

6.12.5 土壤累积环境影响

煤矿污染物在土壤中的沉积主要分为两部分，一是煤矿中的重金属元素随煤尘在沉降在土壤中，造成土壤重金属累积，累积影响同上述金属矿分析内容；二是煤尘自身的累积影响，主要为煤尘通过自降、降水淋溶等途径进入土壤环境，从而导致表层土壤盐分逐渐积累，导致交换性钠离子饱和度逐渐增高。同时，土壤有机质含量与土壤表层含水量及土壤黏粒含量呈正相关关系，与土壤 pH 值呈负相关关系，pH 值越高，土壤有机质含量越低，土壤养分越低。因此，煤炭的开采将导致土壤碱化、有机质及养分含量降低，进而使土壤粗粒化、贫瘠化。

根据前述土壤环境预测，包括生态影响型，污染型，矿区煤炭资源开采均不会对土壤环境造成明显不利影响。

6.13 清洁生产

6.13.1 清洁生产分析

清洁生产是指采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施。从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和生产使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害，其实质是一种物料和能源最少化的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或消灭于生产过程中。以科学管理、技术进步为手段，通过节能、降耗减污，提高污染防治效果，降低污染防治费用，消除和减少工业生产对人体健康和环境的影响。

6.13.2 清洁生产指标

本报告按照《规划环境影响评价技术导则—煤炭工业矿区总体规划》的要求，参考《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，将清洁生产指标分为五类，即生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、生态环境指标、清洁生产管理指标。根据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级：Ⅰ级为国际清洁生产领先水平；Ⅱ级为国内清洁生产先进水平；Ⅲ级为国内清洁生产一般水平。

各项清洁生产指标评价见表 6.13-1。

表 6.13-1　矿区清洁生产评价指标体系

序号	一级指标项	一级指标权重值	二级指标项		单位	二级指标分权重值	Ⅰ级基准值	Ⅱ级基准值	Ⅲ级基准值
1	（一）生产工艺及装备指标	0.25	贮煤设施工艺及装备		/	0.1	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场		贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置
2			煤炭装运		/	0.1	采用带式输送机	采用卡车运输，运输道路采取洒水降尘措施	
3			原煤入选率		%	0.15	100	≥90	≥80
4			原煤运输	矿田型选煤厂	/	0.1	由矿井原煤提升设备、胶带或刮板运输机将原煤直接运进矿井选媒厂的贮媒设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂的贮媒设施
5				群矿（中心）选煤厂			由铁路专用线将原煤运进选媒厂,采用翻车机的贮媒设施,运煤专用道路必须硬化	由厢式或自卸式货运汽车将原煤运进选媒厂的贮保设施，运煤专用道路必须硬化	由汽车加遮苫将原煤运进选媒厂的贮媒设施；运煤专用道路必须硬化
6			产品的储运方式	精煤、中煤	/	0.1	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储存场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢	
7				煤矸石、煤泥	/	0.1	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤矸石、煤泥外运采用全封闭车厢		
8			*矿区采剥、运输、排弃作业扬尘控制		/	0.15	作业点采取有效降尘措施，基本无粉尘产生:车辆行车时道路不起尘、不打滑；路面洒水车夏季出动率95%以上,保持行车路面潮湿，不泥泞，冬季雾状喷洒或间隔分段喷洒，不成片结冰	作业点采取降尘措施，有少量粉尘产生；车辆行车时道路少量起尘；路面洒水车夏季出动率大于80%，水量满足降尘需要，冬季保持喷洒头不结冰，起尘后随时出动，满足降尘效果	作业点粉尘产生量符合生产性粉尘国家卫生标准的规定；路面洒水车夏季出动率大于65%，水量基本满足降尘需要
9			选煤工艺装备		/	0.1	采用先进的选媒工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理		采用成熟的选煤工艺设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段

10	（二）资源能耗消耗指标	0.2	*采区回采率	/	0.25	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求		
11			*原煤生产综合能耗	kgce/t	0.15	按 GB 29445 先进值要求	按 GB 29445 准入值要求	按 GB 29445 限定值要求
12			原煤生产电耗	kWh/t	0.15	≤4	≤6	≤8
13			原煤生产水耗	m^3/t	0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4
14			原煤生产油耗	kg/t	0.1	≤0.5	≤0.8	≤1.0
15			选煤吨煤电耗（选动力煤）	kWh/t	0.15	按 GB 29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB 29446 限定值要求
16			单位入选原煤取水量	m^3/t	0.1	符合《GB/T 18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求		
17	（三）资源综合利用指标	0.15	*露天煤矿疏干水机矿坑排水综合利用率(水资源短缺矿区)	%	0.25	100	≥90	≥85
18			*当年产生煤矸石综合利用率	%	0.25	≥85	≥80	≥75
19			生活污水综合利用率	%	0.25	100	≥95	≥90
20			*表土剥离后利用率	%	0.25	100	≥90	≥85
21	（四）生态环境指标	0.2	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率	%	0.2	100	100	100
22			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.2	100	≥90	≥80
23			露天煤矿排土场复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70
24			工业广场绿化率	%	0.2	≥30	≥25	≥20
25			*噪声控制	/	0.2	爆破作业采取控制一次起爆药量等减振措施，高噪声设备采取减振降噪措施；厂界噪声符合国家相关标准规定	爆破作业、高噪声设备采取减振降噪措施；厂界噪声符合国家相关标准规定	
26	（五）清洁生产管理指标	0.2	*政策符合性	/	0.15	符合国家、地方和行业有关法律法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施		

27			清洁生产管理	/	0.1	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性事件应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放		
28			清洁生产审核	/	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核		
29			固体废物处置	/	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施		
30			建立健全环境管理体系	/	0.1	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备
31			宣传培训	/	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 2 次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 1 次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动，每年开展节能环保专业培训不少于 1 次
32			管理机构及环境管理制度	/	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管

						管理		理制度较完善，并纳入日常管理
33			排污口规范化管理	/	0.15	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求		
34			生态环境管理规划	/	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章
35			环境信息公开	/	0.1	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ 617 编写企业环境报告书		

注：1、标注*的指标项为限定性指标；
2、水资源短缺矿区：指矿井涌水量≤60 立方米/小时；一般水资源矿区：指矿井涌水量 60~300 立方米/小时；水资源丰富矿区：指矿井涌水量>30 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。

根据我国目前煤炭采选企业实际情况，不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值见下表：

表 6.13-2　煤炭采选企业清洁生产判定表

企业清洁生产水平	评定条件
Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{Ⅰ}$≥85； 限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求。
Ⅱ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{Ⅱ}$≥85； 限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求。
Ⅲ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_{Ⅲ}$≥85； 限定性指标全部满足Ⅲ级基准值要求。

6.13.3 清洁生产组织与实施

矿区开发建设要重视清洁生产工作，做好清洁生产的组织与实施。矿区清洁生产的组织与实施的执行者，应是矿区的开发主体。

1、清洁生产组织要求

矿区开发主体应成立清洁生产领导小组来具体组织实施清洁生产工作，清洁生产领导小组由主管技术和环保的负责人负责，由各相关部门人员组成。清洁生产领导小组具体职责如下：

（1）宣传清洁生产知识，提高全厂职工对清洁生产的认识，转化传统观念，使各级领导认识到推行清洁生产的重要性，使全厂职工认识到环境污染危害的严重性及污染的实质和来源。

（2）制定清洁生产管理制度，促进企业管理制度的完善与可操作性的提高。

（3）制定全厂及各生产车间的清洁生产目标，研究生产工艺，提出过程控制的改进措施、岗位操作改进措施。

（4）制定清洁生产方案，组织协调并监督其实施；组织企业职工的清洁生产教育和培训；编写清洁生产报告，建立清洁生产档案；制定持续开展清洁生产的工作计划。

2、清洁生产实施要求

矿区开发主体应根据自身实际情况，按照源头削减、过程控制及综合利用的原则，在整个运行期将清洁生产的思想贯彻始终。可按以下步骤具体实施：

（1）准备阶段

领导决策：推行清洁生产是企业领导不可推卸的责任，领导应根据各车间、班组存在的问题，找准开展清洁生产的切入点，落实组织机构、人员、设备、经费安排，监督各部门的工作进度和任务完成情况。

组织工作小组：组建一个强有力地实施清洁生产工作小组。

制定工作计划：制定一个详细的清洁生产工作计划，是清洁生产工作按一定程序和步骤进行。

宣传和人员培训：进行宣传、动员和人员培训。

物资准备：清洁生产工作应在企业正常生产进行过程中进行，所以要做好人员、仪器、设备、动力、原辅料等调配和保障工作。

（2）审计阶段

现状分析：对全厂或某一车间、班组的生产工艺、能耗、水耗、物耗、物料管理状况、废物产生部位和排放方式特点，污染物形态、性质、组分和数量，污染治理现状，废物综合利用现状等进行调查，在分类汇总的基础上，广泛收集国内外同行业先进技术，组织有关专家进行咨询，找出工艺中废物产生点和废物流失点及耗能耗水最多的环节和数量等。

确定审计对象：在备选的几个拟开展清洁生产的项目中，确定一个问题突出、投资小、见效快的项目作为审计对象。

设置清洁生产目标：对审计对象设置既切实可行，又富有挑战性的清洁生产目标。

生产过程分析：绘制审计对象的工艺流程图，进行燃煤、用水及排放的空气污染物、水污染物、灰渣等物料平衡计算，结合监测资料，分析资源回采率、设备运行效率，分析资源、物料、能量损失原因，通过水量平衡计算，及时发现问题，节约和合理调度水资源。

（3）实施方案

建议在生产运行期每隔 3 年针对企业运行提出无/低费方案，每隔 5 年提出一些投资较多的清洁生产方案，不断提高生产水平。

提出清洁生产方案：提出降低原辅料消耗、提高资源回采率方案针对煤、水、灰渣在运输过程中存在的跑、冒、滴、漏现象提出必要的改进措施；在保证系统稳定、可靠的前提下，分析改进工艺、提高设备生产效率的措施；分析岗位管理和操作规程的改进办法；开拓煤矸石、灰渣综合利用和废水重复利用途径，并对方案进行优化。

方案的可行性分析：从技术、环境、经济方面对方案进行综合分析，以便确定可实施的清洁生产方案。

（4）实施方案

制定实施计划、组织实施：针对确定的清洁生产方案，制定出实施的时间和进度安排，并按计划认真严格实施。

评估实施效果：方案实施后，要全面跟踪、评估、统计实施后的技术情况和经济、环境效率，为调整和制定后续方案积累经验。编制清洁生产报告：对上述四个阶段的工作成果进行总结，并制定出持续开展清洁生产的后续行动计划。

6.14 循环经济

矿区循环经济是指遵循减量化（Reduce）、再利用（Reuse）、再循环（Recycle），形成"资源——产品——再生资源"的回馈式流程，使煤炭的开发到产业的延伸构成一个循环链，并按照自然规律和经济规律，利用科技手段构建矿区新的生态经济体系，实现矿区经济、生态、社会三种效益的统一。

6.14.1 规划方案循环经济模式

1、"煤炭开采废水→废水处理→本企业及矿区内外其他企业等"

矿区开发过程中，矿坑水深度处理后回用为采掘场、排土场及消防。

（1）露天采坑洒水；

（2）矿区办公生活区冲厕和洗浴及降尘等；

（3）矿区生态恢复及绿地灌溉等。

2、"煤矿企业→培养煤矿人才、煤矿机械设备制造→人才输出、服务社会"

随着矿区的运营，可积累许多煤炭开采方面的经验和知识，培养许多此类方面的人才。因此，当地政府应当积极引导煤矿企业，发挥其特有的优势，进行资源整合，形成"煤矿企业→培养煤矿人才及煤矿机械设备制造→人才输出、服务社会"产业链，更好地为煤炭产业的发展做贡献，更好地服务于社会的发展。

3、"煤矸石→建材产品（水泥、砖）、煤矸石→填沟造地→土地资源"。

本矿区煤炭干选后的矸石可用于制砖、水泥等建筑材料，形成"煤矸石→建材产品（水泥、砖）"产业链；部分矸石还可以填沟造地、回填露天采坑，形成"煤矸石→填沟造地、回填露天采坑→土地资源"产业链。

6.14.2 矿区循环经济发展潜力

矿区具有丰富的煤炭资源及煤炭资源生产过程中的副产品，为矿区发展循环经济、延伸产业链条提供了充足的空间，具有循环经济发展的潜力。具体来说，矿区循环经济发展潜力主要体现在以下几个方面：

1、煤炭资源

根据矿区总体规划，矿区范围内共有 3 层可采煤层。按照矿区煤炭资源均衡服务年限为 21.3a。本区煤种变质程度高，不仅可供发电厂用煤，而且可用于化工、烧制水泥回转窑，民用煤，丰富的煤炭资源为矿区发展循环经济奠定了坚实的基础。

2、煤炭副产品

（1）矿坑水

矿区内矿坑排水硬度较高，综合利用需要一定的经济投入，但矿区属缺水矿区，矿井水的综合利用对于解决矿区发展用水十分重要，且可以减少新鲜水的消耗量。

（2）矸石

矿井制定详尽的矸石综合利用方案，矸石可用于露天采坑回填、道路修筑等。

6.14.3 矿区循环经济发展分析

产业链的本质是用于描述一个具有某种内在联系的产业群。具体到煤炭产业，凡属于下列三种情况之一的产业群就可以称为产业链：围绕满足煤炭企业生产过程，即勘探、测量、开采、运输、排水、产品加工、电力供应等一系列活动的最终需求所涉及的一系列具有上下游关系的企业集群；满足煤炭生产过程的某一产品服务从元器件到整机这一生产过程中所涉及的企业集合；围绕某一产品或服务的研发、设计、生产、销售及售后服务所涉及的企业集合。

产业链的基本特征是存在大量上下游关系。在一条产业链上，上游环节和下游环节之间存在交换关系，上游环节向下游环节输送产品（可以是有形的物质产品，也可以是技术和服务等特殊商品），下游环节向上游环节反馈价值。

目前以煤炭资源为基础的价值纵向延伸方式有以下几种：煤炭—电力—市场、煤炭—电力—电解铝—市场、煤炭—气化—市场、煤炭—气化—化工—市场、煤炭—焦化—市场、煤炭—建材—市场、煤炭—液化—煤变油—化工—市场等。根据前述分析，结合本区资源环境条件、矿区煤炭资源的特点及副产品的产生情况，评价建议矿区产业链设计可走煤炭—电力（建材）—市场的发展模式。

6.15 温室气体排放

矿区实施过程中主要涉及的温室气体排放为二氧化碳和甲烷，本次评价根据《温室气体排放核算与报告要求第 11 部分：煤炭生产企业》（GB/T32151.11-2018）对温室气体排放进行核算。

6.15.1 核算边界

根据《国家发展改革委办公厅关于印发第二批 4 个行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）的通知》（发改办气候[2014]2920 号）中《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，报告主体应根据规划中企业从事的产业活动和设施类型识别其应予核算和报告的排放源和气体种类，规划温室气体排放源为化石燃料燃烧 CO_2 排放、甲烷（CH_4）和 CO_2 逃逸排放、净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放。

6.15.2 排放核算

6.15.2.1 化石燃料燃烧排放量

燃料燃烧 CO_2 排放量基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，再逐层累加汇总得到，公式如下：

$$E_{CO_2} = \sum \mathrm{j} \sum i(AD_j \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{CO2_燃烧}$—化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2；

i—化石燃料的种类；

j—为燃烧设施序号；

$AD_{i,j}$—燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以标准状况下的体积（万 Nm^3）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；

$CC_{i,j}$—设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

$OF_{i,j}$—化石燃料 i 在燃烧设施 j 内的碳氧化率，无量纲，取值范围为 0~1；

44/12—CO_2 与碳（C）的分子量转换系数。

矿区煤炭资源开采主要燃料为煤、汽油及柴油，燃料用量、相关参数及 CO_2 排放量计

算见表 6.15-1。

表 6.15-1　重点燃烧设施的活动水平和排放因子数据一览表

时段	名称	燃烧量 (t/Nm³)	燃料性质					碳氧化率	
			含碳量（t 碳/t 或 t 碳/万 Nm³）	数据来源	低位发热量（GJ/吨或 GJ/万 Nm³）	数据来源	单位热值含碳量（吨碳/GJ）	数值 (%)	数据来源
均衡达产年	原煤	19080	82.05%	☑检测值 □计算值		☑检测值 □缺省值	25.40×10^{-3}	93	□检测值 ☑缺省值
	柴油	2400	84%	☑检测值□计算值	43.33	□检测值 ☑缺省值	20.2×10^{-3}	98	□检测值 ☑缺省值

经计算，矿区燃料燃烧 CO_2 排放量为 60932.32tCO_2。

6.15.2.2 CH_4 的逃逸排放

1、露天开采 CH_4 逃逸排放

露天开采为低瓦斯矿田，可采煤层中的瓦斯含量低，不具备开发利用条件，故甲烷逃逸按下式计算：

$$Q_{CH_4_露天}=\sum_i AD_{露天i}\times EF_{露天i}\times10^{-4}$$

式中，$Q_{CH4_露天}$—露天开采的 CH_4 逃逸排放量，单位为万立方米（10^4m^3）；

$AD_{露天i}$—露天煤矿 i 当年的原煤产量，单位为吨（t）；

$EF_{露天i}$—露天煤矿 i 的甲烷排放因子，单位为立方米甲烷每吨原煤（m^3CH_4/t）。

相关活动数据及排放因子获取如下：

表 6.15-2　露天开采的活动数据和甲烷排放因子数据一览表

矿田	原煤产量 t	露天开采甲烷排放因子/（m^3/t）	CH_4 逃逸排放量/（10^4m^3）
露天	300 万	0.15	45.0

经估算，矿区开采的 CH_4 逃逸排放量为 322.66t。折算为 CO_2 当量为 1016.36t（CO_2）。

2、矿后活动 CH_4 逃逸排放

矿后活动 CH_4 逃逸排放量计算公式如下：

$$E_{CH4_矿后}=AD_{原煤_矿后}\times EF_{CH4_矿后}\times10^{-3}$$

式中，$E_{CH4_矿后}$—矿后活动的 CH_4 逃逸排放量，单位为吨 CH_4；

$AD_{原煤_矿后}$—企业的原煤产量，单位为吨原煤；

$EF_{CH4_矿后}$—矿后活动的 CH_4 排放因子，单位为 kg CH_4/吨原煤，根据《中国煤炭生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》附录二中表 2.2，取值 0.6kgCH_4/吨原煤。

矿后活动的活动水平和 CH_4 排放因子数据见表 6.15-3。

表 6.15-3　矿后活动的活动水平和 CH_4 排放因子数据一览表

煤矿类型	原煤产量（t）	矿后活动 CH_4 排放因子（kg CH_4/吨原煤）	备注
低瓦斯矿田	3000000	0.6	根据地质勘查报告确定为低瓦斯矿田

则根据计算得，矿后活动CH_4逃逸排放量$E_{CH4_矿后}$为1661.54tCH_4，折算为CO_2当量为5233.85t（CO_2）。

6.15.2.3 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

本矿山热力为自备锅炉供给，本次不再核算热力隐含的 CO_2 排放。

企业净购入电力隐含的 CO_2 排放按如下公式计算：

$$E_{CO2_净电}=AD_{电力}\times EF_{电力}$$

式中，$E_{CO2_净电}$为企业净购入的电力隐含的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

$AD_{电力}$为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh。

活动数据及排放因子获取：电力的平均二氧化碳排放因子选用国家主管部门公布的对应年份（若无对应年份则选最近年份）的电网平均二氧化碳排放因子，根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南—发电设施》（环办气候〔2021〕9 号）确定的电网排放因子为 0.5810tCO_2/MWh。

根据计算得，企业净购入电力隐含的 CO_2 排放量 $E_{CO2_净电}$为 10458tCO_2。

6.15.2.4 企业温室气体排放汇总

矿区温室气体排放汇总见表 6.15-4 及图 6.15-1。

矿区不同规划时段温室气体排放汇总见下表：

表 6.15-4　矿区温室气体排放量汇总表

源类别	排放量（t）	排放量（tCO_2 单量）
化石燃料燃烧二氧化碳排放	60932.32	60932.32
甲烷逃逸排放	/	6250.21
二氧化碳逃逸排放		0
购入电力对应的二氧化碳排放		10458
购入热力对应的二氧化碳排放	0	0.00
输出电力对应的二氧化碳排放	0	0.00
输出热力对应的二氧化碳排放	0	0.00
企业温室气体排放总量	不包括净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放	79456.61
	包括净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放	137463.65

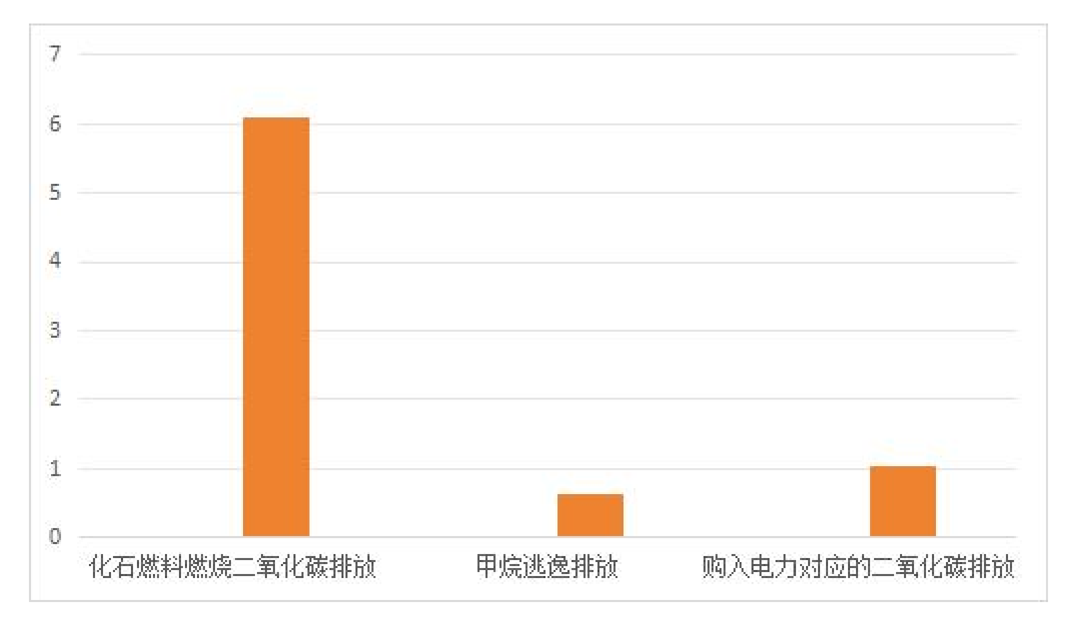


图 6.15-1　矿区温室气体排放图（万 tCO_2 单量）

6.15.3 减排建议与措施

基于国家碳达峰、碳中和战略总体规划，本次提出以下几方面的碳减排路径及建议：

（1）通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，实现煤炭开采电气化，尽量减少井下燃油设备使用量，使项目单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量减少；

（2）优化场地内短途运输路线，尽量避免燃油车辆无效运输，减少耗油量；

（3）加强行业内技术交流，对自卸车等大型设备设施供应厂家进行定期研讨，制定企业电能替代计划，对自卸车等燃油设备进行电能替代的改造；

（4）按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处；

（5）建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度；

（6）合理制定矿区碳达峰实施方案，在充分认识煤矿区的碳储变化、碳汇增加的途径和效率的基础上，以生态碳汇体系框架为依据，积极构建煤矿区生态碳汇功能体系框架，并通过煤矿区生态修复不断降低生态碳汇损失，以增加矿区生态碳汇。

6.16 露天开采直观可视分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）规定“禁止在铁路

国道、省道两侧直观可视范围内进行露天开采”。

公婆泉矿区煤炭资源规划采用露天开采，考虑到矿区西侧、北侧分布有国道。2024 年 3 月，甘肃耀美能源有限公司委托了专业设计单位对 G7、G215 线不同视点直观可视范围进行了分析评价，主要结论如下：

6.16.1 现状道路直观可视范围

1、直观可视视点

如图 6.16-1 所示，在 G7 京新高速、G215 线选取了 6 个点位进行视线模拟分析，海拔区域+1712～1788m，视点高度 4m。

视线：北向南、西向东。

2、现状直观可视范围

运用软件 SketchUP、Lumion 和湘源控规 CAD 系统分析，详见人视点效果图（图 6.16-2）。现状道路不同点位直观可视范围如下：

（1）视点 1（4636.50，32589.16）：直观可视距离为 954m；

（2）视点 2（4635.91，32587.83）：直观可视距离为 389m；

（3）视点 3（4633.95，32586.89）：直观可视距离为 906m

（4）视点 4（4631.86，32585.69）：直观可视距离为 697m；

（5）视点 5（4629.45，32584.86）：直观可视距离为 986m；

（6）视点 6（4626.43，32584.53）：直观可视距离为 1139m。

根据分析可知：公婆泉矿区采取露天开采，规划的首采区不在 G215 线、G7 线的直观可视范围内，但二、三采区均在视点 3、4 的直观可视范围内。

说明：以上距离为相对道路标高 4.0m 处的平面长度，人的可视范围取决于天气及个人视力情况，但可视范围均应小于以上 6 个视点的距离。

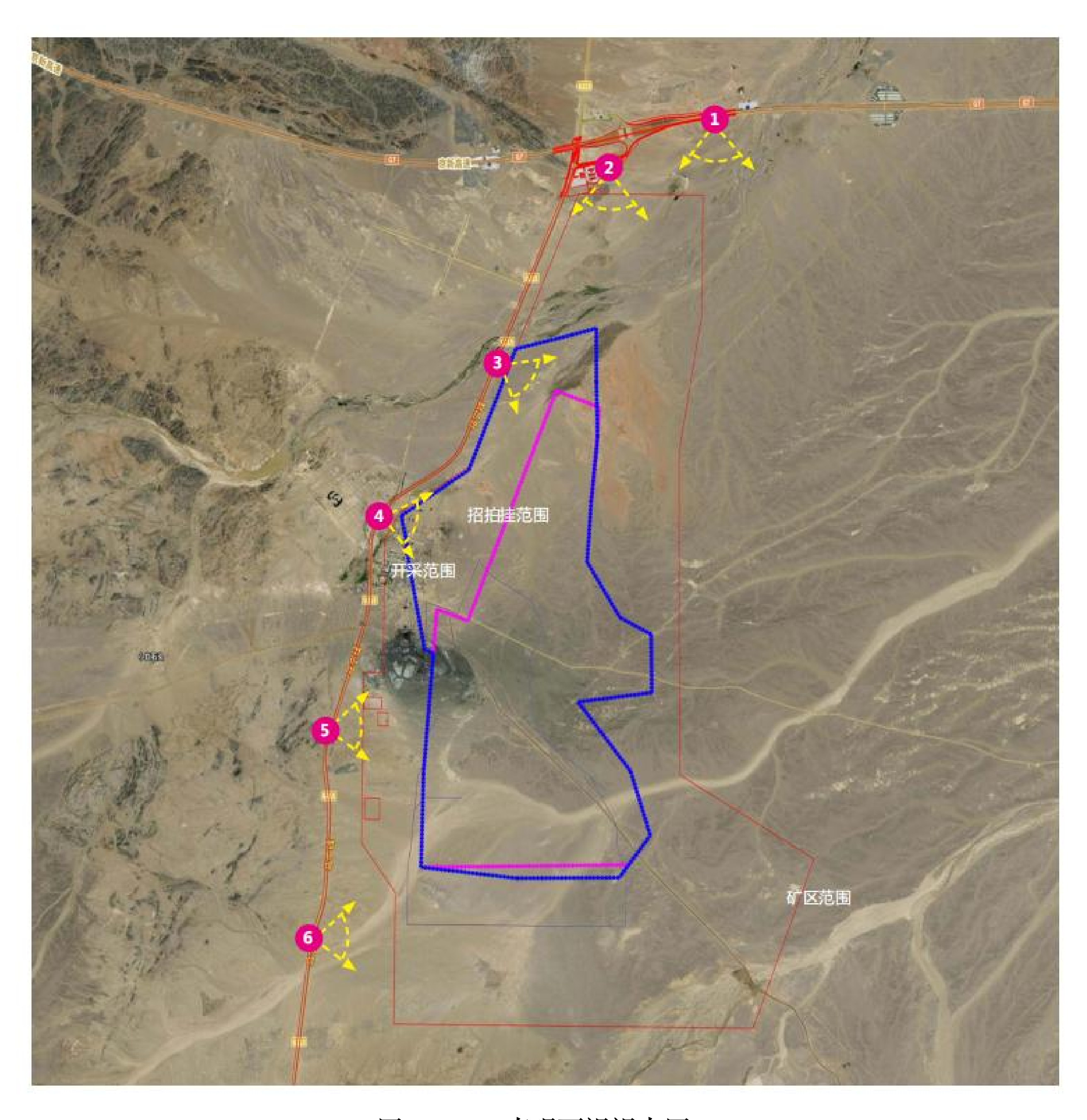


图 6.16-1　直观可视视点图

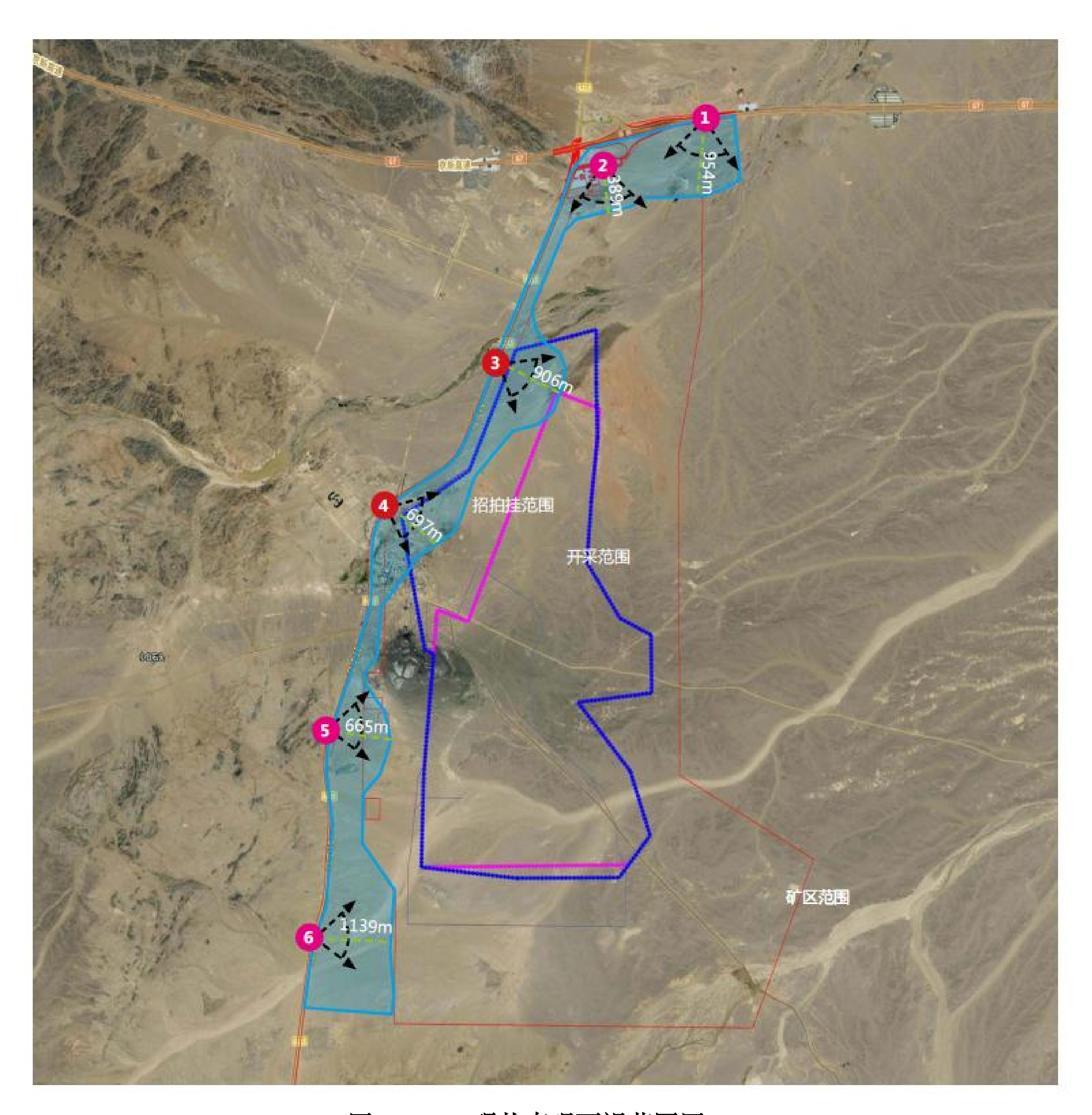


图 6.16-2　现状直观可视范围图

6.16.2 采取措施后道路直观可视范围

结合道路直观可视现状分析：矿区露天开采区域在视点 3、视点 4 的直观可视范围内。视点 1、视点 2、视点 5 及视点 6 均被低山丘陵所遮挡，露天开采区域不在其直观可视范围内。

设计拟在视点 3、视点 4 东侧设置生态防护林屏障，防护林面积约 1800 亩，种植主要植物有：沙枣树、毛柳、红柳、杨树、白梭梭、柠条、花棒沙棘等。种植方式采用乔灌草

混交，块状造林，带状造林相结合。如下所示：

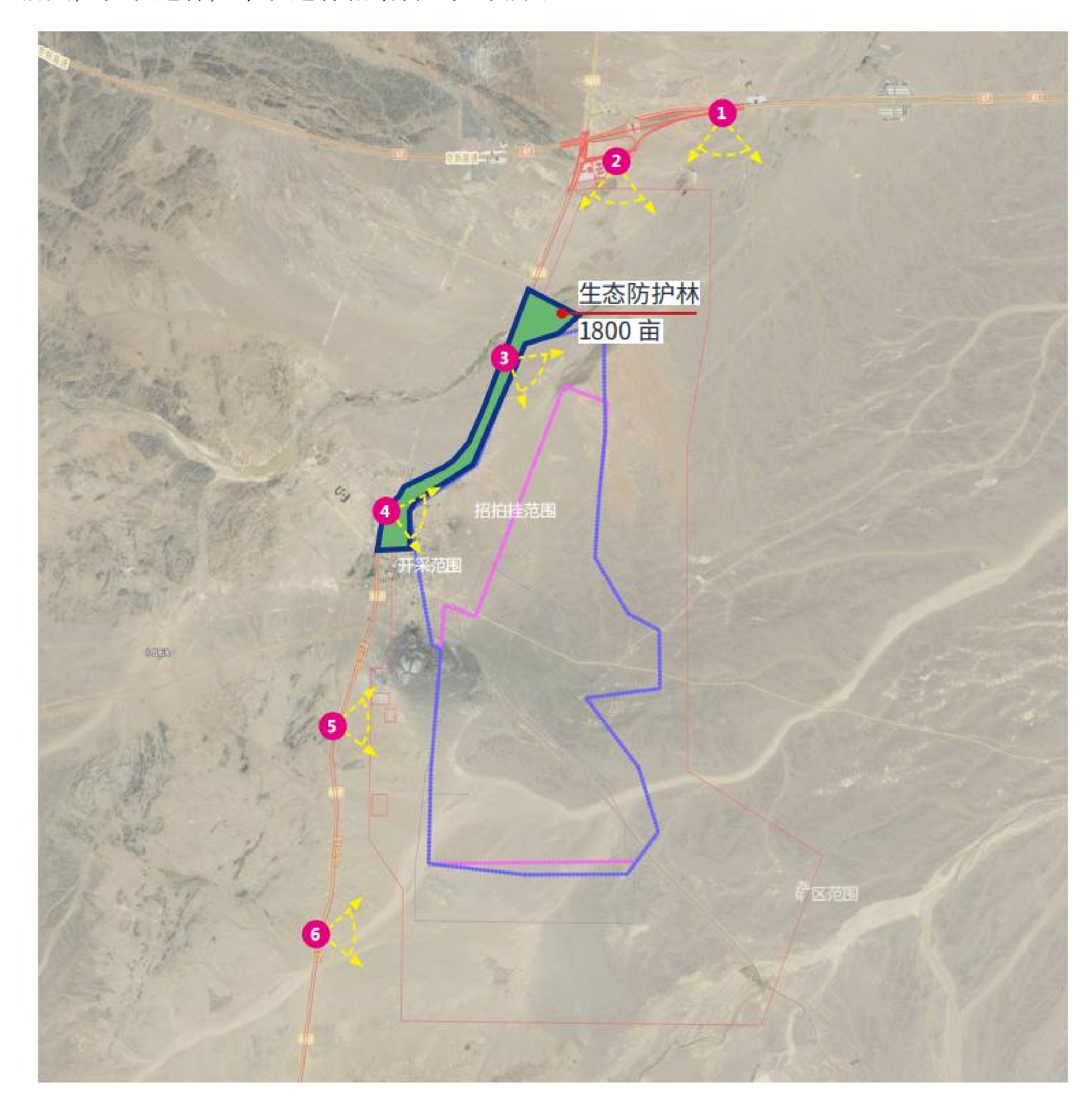
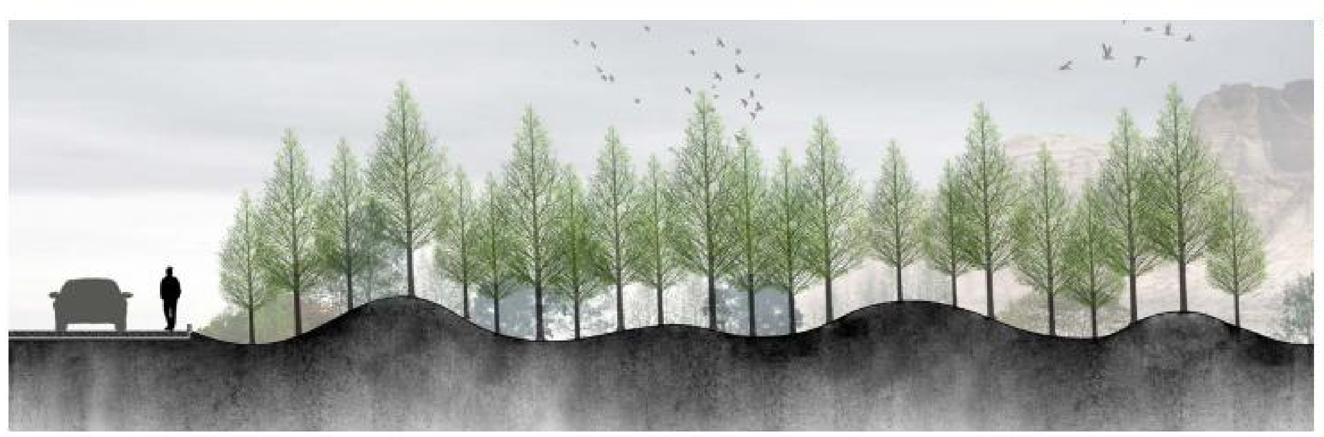


图 6.16-3　防护林带示意图

视点 3 三维图





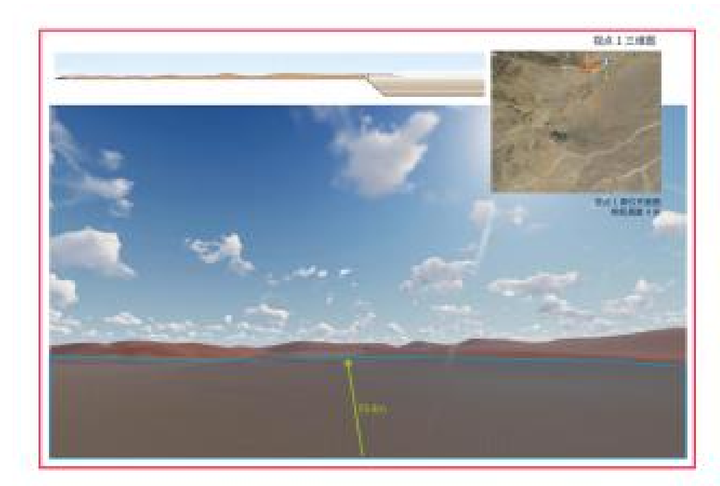
视点 3 索引平面图
相机高度 4 米
视距 906 米

视点 4 三维图



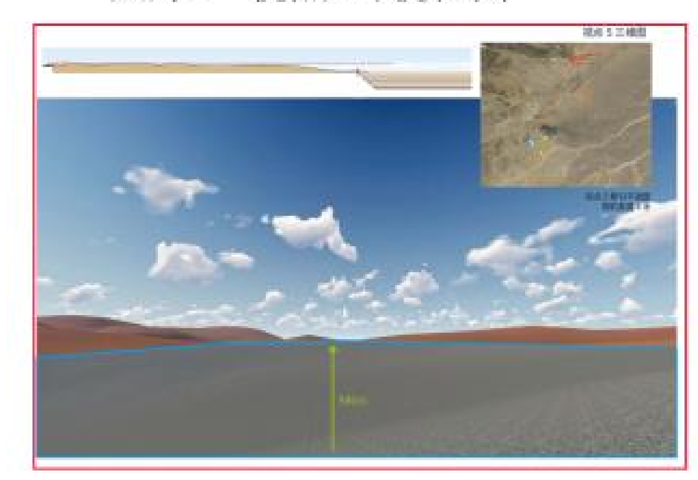


视点 3 索引平面图
相机高度 4 米
视距 697 米



照片1 -视点1可视范围

照片2-视点2可视范围





照片3 -视点5可视范围

照片4-视点6可视范围

7、矿区资源、环境承载力分析

7.1 承载力分析的意义和方法

环境承载力指在某一时期某种状态或条件下，某地区的环境所能承受的人类活动的阈值，其中“某种状态或条件”指维持环境结构不发生向不利于人类生存发展方向的转变，“能承受”指不影响环境功能的正常发挥。本次资源环境承载力分析主要从土地资源、水资源、能源等方面分析。

承载力是指生态系统所提供的资源和环境对人类社会系统良性发展的一种支持能力。承载力（Carrying capacity）原为物理力学中的一个指标，后来成为描述发展限制程度的最常用概念。最早该词被引用在群落生态学，随着资源短缺与人类社会发展的矛盾不断加剧，承载能力概念有了进一步发展，并应用于社会—经济—自然复合系统中。目前资源承载力、环境承载力等概念应运而生，并受到世界各国的普遍重视与广泛应用。承载力作为一种描述人与环境之间的关系的度量工具，在长期的争论中，已经对唤醒人类环境意识起到了突出的作用。

本次评价从方法的成熟性和可操作性两方面综合考虑，选用水资源、土地资源、水环境、大气环境、生态等方面分别进行矿产资源开发的承载力评价，最后使用专家评分的方法进行承载力的综合评价。具体评价方法见表 7.1-1。

表 7.1-1　资源、环境及生态承载力分析方法汇总

评价内容	使用方法
水资源承载力分析	水资源供需平衡分析
土地资源承载力分析	土地等级判定法
水环境容量分析	水质水量综合分析
大气环境容量分析	大气环境容量 A 值法
生态承载力分析	生态系统弹性力、矿区资源环境承载力、矿区生态系统压力

7.2 资源承载力分析

7.2.1 水资源承载力分析

水是基础性的自然资源，也是战略性的经济资源，是生命延续的必备条件，决定着人类社会的可持续发展。分析矿区开发的水资源承载力，主要是针对区域地下水可用于生产和生活的水量，在确保当地水生态系统以及自然环境质量及社会经济条件不发生有害变化

的前提下，某一时间能够支撑的活动规模。

由开采工艺可知，煤矿生产用水主要采用矿坑水处理站、生活污水处理达标后的中水，生活用水由供水管线供给。综上，本次水资源承载力着重分析矿产资源开发实际需水量与供水量的承载能力分析。

7.2.1.1 区域水资源概况

一、大气降水

项目区属典型的大陆性气候，干旱少雨多风，蒸发量远大于降雨量，具有高温、严寒，冬长夏短的自然特点。据马鬃山气象站统计资料，最高温度33℃；最低温度零下27.25℃；年平均温度为4.68℃。冰冻期为10月下旬至翌年5月上旬；风季为每年4~6月，年平均最大风速为20s/m。年降水量平均78.08mm，年蒸发量平均3342.62mm。

二、用水总量控制指标

根据《肃北县人民政府办公室关于报送肃北县2022年度实行最严格水资源管理制度自查报告》。

2013年酒泉市下发了《酒泉市人民政府办公室关于下达酒泉市县级行政区2015年2020年2030年水资源管理控制指标的通知》（酒政发〔2013〕178号），根据该通知，肃北县2020年、2030年水资源管理控制指标为：2020年肃北县用水总量控制目标为4700万m^3，2030年肃北县用水总量控制目标为：4700万m^3。

2015年4月肃北县下发了《肃北县人民政府办公室关于下达肃北县乡镇行政区2015年2020年2030年水资源管理控制指标的通知》（肃政办发〔2015〕76号），根据该通知，马鬃山镇2020年用水总量控制目标为543.32万m^3，2030年用水总量控制目标为563.32万m^3。

区域属缺水地区，规划建议矿区矿坑水及生活污水处理后全部综合利用，根据水平衡分析可知，废污水经处理达标后综合利用，在减少排放的同时减少了新水取水量，节约了水资源。

7.2.1.2 矿产资源开发供量、需水量分析

1、矿区供水水源

矿区生活用水接马鬃山镇市政供水管网，供水能力1000万m^3/a，2196m^3/h。设计引水流量0.61m^3/s，设计供水管径DN900-DN1000，已于2023年9月底完工，该供水工程在距本矿区西北侧约3.0km处预留输水口，可为本矿区供水，水质满足生活用水标准。肃北县

马鬃山镇供水工程主要供水对象包含三大片区：马鬃山工业园区七角井片区、马鬃山工业园区马鬃山片区以及马鬃山镇区。其中公婆泉矿区位于马鬃山镇区，属于其供水范围。

二、矿区可供水资源量

矿坑涌水为矿区宝贵的水资源，可作为生产用水水源，生活污水经处理后也可作为供水水源。

结合该矿区水资源现状，为保证矿区用水安全，规划将矿井水作为水源时，其可靠利用量按正常井下排水量的85%进行估算。矿区达产时矿坑排水量为67.94万m^3/a，可供水量为57.75万m^3/a。

考虑到生活污水水量的不稳定，为保证水源可靠，矿区达产时生产生活污水产生量约9.95万m^3/a，煤矿生产生活污水可利用率按85%考虑，矿区生产生活污水可供水量为8.46万m^3/a。

综上，矿区可供水资源量共计66.21万m^3/a。矿区可利用水资源量统计见表7.2-2。

表7.2-2　矿区可利用水资源量　单位：万m^3/a

序号	名称	矿坑排水		生活污水		合计
		产生量	可利用量	产生量	可利用量	
1	采暖季	32.74	27.83	5.05	4.29	**32.12**
2	非采暖季	35.21	29.93	4.90	4.17	**34.09**
3	**合计**	**67.94**	57.75	**9.95**	8.46	**66.21**

2、矿区需水量

根据前述水平分析，矿区规划项目实施后总用水量为96.74万m^3/a。矿区处理后矿坑水可利用水源量为57.75万m^3/a，生活污水回用可供水量8.46万m^3/a，矿区自身可利用水源供水能力合计66.21万m^3/a，其余由马鬃山供水工程提供，所需水量为30.53万m^3/a。

7.2.1.3 水资源承载力分析结论

综上分析，矿区规划项目实施后总用水量为96.74万m^3/a。矿区处理后矿坑水可利用水源量为57.75万m^3/a，生活污水回用可供水量8.46万m^3/a，矿区自身可利用水源供水能力合计66.21万m^3/a，其余由马鬃山供水工程提供，所需水量为30.53万m^3/a。根据区域供水现状，马鬃山供水工程给水管网，供水能力1000万m^3/a，2196m^3/h，供水能力充足，能满足矿区生活供水需求。因此，水资源量能够承载矿区规划开发规模。

7.2.2 土地资源承载力分析

7.2.2.1 土地承载力的景观生态学分析

1、指标体系

景观生态学对景观结构、功能、变化和稳定性方面的指标与土地利用总体规划关系密切，可作为土地利用总体规划环境影响评价过程中利用现状、影响分析、保护措施、可持续发展的评价指标。因此拟借用其方法对矿区开发活动土地承载力进行分析。

根据评价的可操作性评价采用三级指标体系。一级指标为 4 个，即结构指标、功能指标、变化指标和稳定性指标。二级指标 7 个，其中景观单元、空间镶嵌体两项属结构指标，功能流、干扰与循环三项属功能指标，变化指标和稳定性指标的二级指标不再细分。三级指标共 18 项。本次评价的景观生态学评价指标体系见表 7.2-3。

表 7.2-3　土地承载力景观生态学综合评价指标体系

指标/权重			评价类别/评分（百分制）				
一级	二级	三级	单位	A 100	B 75	C 50	D 25
结构指标 0.3	景观单元/0.6	类型/0.6	等级	丰富	较丰富	较少	很少
		密度/0.4	等级	高	较高	较低	很低
	空间镶嵌体 /0.4	景观异质性/0.4	等级	丰富	较丰富	较少	很少
		景观多样性/0.3	等级	丰富	较丰富	较少	很少
		连通性/0.3	等级	优良	较好	较差	很差
功能指标 0.3	功能流/0.4	流量/0.6	等级	高	较高	较低	很低
		速度/0.4	等级	快	较快	较慢	很慢
	干扰/0.3	强度/0.4	等级	弱	较弱	较强	很强
		范围/0.3	等级	小	较小	较大	很大
		频度/0.3	等级	低	较低	较高	很高
	循环/0.3	流量/0.4	等级	高	较高	较低	很低
		速度/0.3	等级	快	较快	较慢	很慢
		周期/0.3	等级	短	较短	较长	很长
变化指标 0.2	变化/1	趋势/0.5	等级	良性	较好	不良	不良
		幅度/0.3	等级	小	较小	较大	很大
		速度/0.2	等级	慢	较慢	较快	很快
稳定性指标 0.2	稳定性/1	抵抗性/0.6	等级	强	较强	较弱	很弱
		恢复性/0.4	等级	强	较强	较弱	很弱

每个三级指标被划分为 4 类状态，每 1 类状态分别对应于不同的评价分值；4 个类别的评分分值凡属等级类的分别为评分为 100 分、75 分、50 分、25 分；所有三级指标评分值的累计值即为该类型土地利用的生态承载力评价分值。

2、评价标准

土地承载力综合评分值分为 4 个强度级，综合评分值在 85 分以上的为“很高”级，在 70—85 分间的为“较高”级，在 40—70 分间的为“较低”级，低于 40 分的区域为“很低”级。综合评价标准见表 7.2-4。

表 7.2-4　土地承载力景观生态学综合评价标准

综合评价得分	85	70～85	40～69	<40
土地承载力	很高	较高	较低	很低

对于矿产资源开发土地承载力而言，“很高”级表示土地能承载高强度开发，“较高”级表示土地能承载一般强度开发，“较低”级表示土地只能承载低强度开发，“很低”级表示土地不适于开发。

7.2.2.2 土地承载力评价结果

根据规划产能及布局，结合景观生态的结构、功能、变化和稳定性特点，进行了评分，结果见表 7.2-5。

表 7.2-5　土地承载力景观生态学综合评价结论

指标			评价结果			
一级	二级	三级	单位	类别	得分	加权小计
结构指标	景观单元	类型	等级	C	50	15
		密度	等级	C	50	
	空间镶嵌体	景观异质性	等级	C	50	
		景观多样性	等级	C	50	
		连通性	等级	C	50	
功能指标	功能流	流量	等级	C	50	15
		速度	等级	C	50	
	干扰	强度	等级	C	75	
		范围	等级	C	75	
		频度	等级	C	75	
	循环	流量	等级	C	50	
		速度	等级	C	50	
		周期	等级	C	50	
变化指标	变化	趋势	等级	B	75	15
		幅度	等级	B	75	
		速度	等级	B	75	
稳定性指标	稳定性	抵抗性	等级	C	50	10
		恢复性	等级	C	50	
加权合计						55

从结果可见，景观生态学综合得分 55。根据评判标准，矿区开发所占用的土地能承载较低强度的开发活动。根据规划，矿区的开发不属于高强度、密集型的开发，工业场地等建构筑物占地面积相对整个区域来讲，占比很小，不会造成区域大规模植被退化，因此，土地资源能够承载矿区开发规模。

7.2.2.3 矿产资源开发土地承载力的外部制约条件分析

矿区所在区域属于典型性风力侵蚀区，区内沟壑纵横、土质疏松，抗冲力极差，水土

流失较为严重。工程运行后因地表变形、沉陷影响表层土壤结构发生变化，水土流失模数增加，加大水土流失量，且区域植被覆盖度极低，区域生境较为脆弱。

7.2.2.4 土地承载力综合评价结论

规划矿区面积为 36.90km²，矿产资源开发占地仅占肃北县的 0.02%，占地面积较小。利用景观生态学方法对矿产资源开发土地承载力综合评判，结果显示土地能承载较低强度的开发活动，主要的外部制约条件为植被覆盖度低，区域水土流失较为严重。

因此，建议矿区在建设开发时加强植被保护，合理布局生态用地面积及生活生产面积，提高土地利用效率；其次，明确矿产资源开发内部的“红线”以及外部“生态红线”等关系，以此作为矿产资源开发管理的重要依据；再次，按照节约土地资源的原则，进行紧凑布局，将用地规模控制在规划范围内。通过采取上述措施后，土地能承载矿区开发活动。

7.3 环境承载力分析

7.3.1 大气环境承载力分析

（1）环境空气质量目标

根据环境空气质量功能区划分，矿区空气质量功能为二类区，环境空气质量要求达到《环境空气质量标准》的二级标准。

（2）控制区

整个矿区作为控制区，规划用地总面积为 36.90km²。

（3）容量计算因子

根据污染源分析结果及本次区域环境质量现状监测情况，确定大气环境容量计算因子为 SO_2、NO_2、Hg、TSP、PM_{10}。

（4）A-P 值法计算大气环境容量

根据《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T131－2003）推荐的 A－P 值法对开发区大气环境容量进行估算。A 值法计算大气污染物的环境总量，主要由控制区内各功能区分区的面积、控制区的背景浓度以及各功能区年均浓度确定。

1）模型的基本方程

控制区各种大气污染物年允许排放总量计算公式为：

$$Q_a = \sum_{i=1}^{n} Q_{ai}$$

$$Q_{ai} = A(C_{si} - C_{Oi})\frac{S_i}{\sqrt{S}}$$

式中，Q_{ai}—为第 i 功能区大气污染物年允许排放总量，10^4t；

n—为功能区总数；

A—为地理区域性总量控制系数，10^4t/（a·km^2）；

C_{si}—为第 i 功能区类别的年日均浓度限值，mg/m^3；

C_{oi}—为第 i 功能区类别的年日均背景浓度，mg/m^3；

S_i—为第 i 功能区面积，km^2；

S—为控制区总面积，km^2。

控制区低架源排放的大气污染物年允许排放总量为：

$$Q_b = \sum_{i=1}^{n} Q_{bi}$$

$$Q_{bi} = \alpha Q_{ai}$$

式中，Q_{bi}—为第 i 功能区低架源排放的大气污染物年允许排放总量，10^4t；

α—为低架源排放分担率。

2）计算参数的确定

根据《制定大气污染物排放标准的技术方法（GB/T 3840-91）》中的规定，A 值地理区域性总量控制系数取值见表 7.3-1，肃北县马鬃山镇属于 4 类地区。

表 7.3-1　总量控制系数 A 值表

地区序号	省市名	A	α
1	新疆、西藏、青海	7.0~8.4	0.15
2	黑龙江、吉林、辽宁，内蒙古（阴山以北）	5.6~7.0	0.25
3	北京、天津、河北，河南、山东	4.2~5.6	0.15
4	内蒙古（阴山以北），山西、陕西（秦岭以北）、宁夏、甘肃（渭河以北）	3.5~4.9	0.20
5	上海、广东、广西、湖南、湖北、江苏，浙江、安徽、海南、台湾、福建、江西	3.5~4.9	0.25
6	云南、贵州、四川、甘肃（渭河以南）、陕西（秦岭以南）	2.8~4.2	0.15
7	静风区（年平均风速小于 1m/s）	1.4~2.8	0.25

本次环境容量计算值在考虑90%的达标保证率下选取A值，按以下公式计算：

$$A=A_{min}+(A_{max}-A_{min})\times 0.1$$

其中：Amin—为本地区A值范围的下限，即3.5；

Amax—为本地区A值范围的上限，即4.9。

经过计算，本次容量测算A值应为3.64，α为0.20。

$$A_{ki}=AC_{ki}$$

式中：A_{ki}—第i功能区某种污染物排放总量控制系数，10^4t/akm；

C_{ki}—GB3095等国家和地方有关大气环境质量标准所规定的与第i功能区类别相应的年日均浓度限值，mg/m^3；

C_{si}、C_{ai}、A_{ki}见表7.3-2。

表7.3-2 大气环境容量计算参数（mg/m^3）

名称	总控制区面积(km^2)	因子	C_{si}年日均浓度限值	C_{ai}年日均背景浓度	A_{ki}
公婆泉矿区	36.90	PM_{10}	0.15	0.145	0.546
		TSP	0.3	0.224	1.092
		SO_2	0.15	0.006	0.546
		NO_2	0.08	0.003	0.2912
		Hg	0.138	0	0.50232

注：1、年均浓度背景值采用“换算法”换算得到。即：1小时、日、月、季、年均值浓度比例为1:0.33:0.20:0.14:0.12。
2、背景浓度由现状监测值换算得到。

计算得到区域主要污染物的年允许排放量限值以及低架源排放量限值（几何高度低于30m的排气筒排放或无组织排放源），详细见表7.3-3。

表7.3-3 大气环境容量计算结果

名称	控制因子	低架源限值（t）	总排放量限值（t）
公婆泉矿区	PM_{10}	221.11	1105.57
	TSP	3360.92	16804.60
	SO_2	6368.06	31840.29
	NO_2	3405.14	17025.71
	Hg	6102.72	30513.61

（5）大气环境承载力分析

本次评价大气污染物总量控制因子为常规大气因子及特征污染因子：SO_2、NO_2、Hg、TSP、PM_{10}。矿区环境质量为二类区，由此计算出矿区大气污染物的排放总量限值。SO_2、NO_2、Hg、TSP、PM_{10}的排放量均低于计算得出的环境容量，具体见表7.3-4。

表7.3-4 大气污染物总量控制建议值 单位：t

名称	总量控制因子(t/a)	预测排放量	预测环境容量	环境容量限值	总量控制指标建议值

公婆泉矿区	PM_{10}	13.46	221.11	1105.57	13.46
	TSP	155.79	3360.92	16804.60	155.79
	SO_2	16.8	6368.06	31840.29	16.8
	NO_2	14.46	3405.14	17025.71	14.46
	Hg	0.001	6102.72	30513.61	0.001

根据上述计算以及统计表可知，矿区预测环境容量较大，规划中各项污染物排放量仅占总容量的 0.26%～6.09%，所占比例很小。由此可知，矿区大环境承载力较好，其不会成为矿区开发的限制性因素。

7.3.2 水环境承载力分析

区域图属缺水区，本次环评建议矿区矿坑水、生产生活污废水处理后多途径全部综合利用，根据水平衡分析可知，废污水经处理达标后，可全部用于井下生产、地面生产系统等，在减少了排放的同时减少了新水取水量，节约了水资源。

7.4 生态承载力分析

根据定义，矿区生态承载力定量评价的内容包括矿区生态系统弹性力、矿区资源环境承载力和矿区生态系统压力。因此，生态承载指数也相应地从这三个方面确定，分别建立如下三级评价指标体系（见表 7.4-1~7.4-3)。

（1）生态弹性指数

$$CSI = \sum_{n=1}^{i} \left(\frac{1}{n} S_i W_i \right)$$

式中：CSI 一生态弹性指数；

S_i—生态系统特征要素 *i* 地形地貌、土壤植被、气候和水文五要素之分值；

W_i—要素 *i* 对应的权重值，n=5。

表 7.4-1　矿区生态系统弹性力（一级评价）指标

准则层	评价指标
地形地貌	海拔
	坡度
气候	年＞10℃积温
	年平均降雨量
	干燥度
	无霜期
土壤	土壤类别
	土壤质量
植被	植被类型
	植被覆盖度
水文	地标径流指数

	地下水指数

（2）资源承载指数

$$RSI=\sum_{n=1}^{i}\left(\frac{1}{n}S_jW_j\right)$$

式中：RSI—资源承载指数；

S_j一资源构成要素之分值；

W_j一要素 i 对应的权重值，n=5。

表 7.4-2　资源与环境承载指数（二级评价）指标

准则层 1	准则层 2	评价指标
资源要素	水资源	人均水资源
		水资源利用率
	土地资源	人均耕地面积
		土地生产率
	林业资源	人均森林面积
		森林覆盖率
	矿产资源	矿产资源储量
		年开采量
	旅游资源	人均旅游收入
		年客流量
环境要素	大气环境	SO2 总量
		TSP 总量
	土壤环境	生活垃圾消纳能力
		工业垃圾消纳能力
	水环境	COD 总量

（3）生态系统承载压力度

$CCPS=(P_t\times Q_s)/Q_t$

式中：CCPS 一以人口表示的资源环境压力度；

P_t一总人口；

Q_s—资源实有量；

Q_t—标准人均资源占有量。

表 7.4-3　生态系统承载压力度（三级评价）指标

准则层	评价指标
资源压力度	水资源压力度
	土地资源压力度
	矿产资源压力度

	森林资源压力度
	旅游资源压力度
环境压力度	水环境压力度
	大气环境压力度
	固废排放压力度

（4）综合评价

根据矿区生态承载力分级评价结果，综合评价矿区生态承载力。评价标准见表 7.4-4。

表 7.4-4　矿区生态承载压分级评价标准

评价指标	＜20	21~40	41~60	61~80	＞80
生态系统弹性力	不稳定	弱稳定	中等稳定	较稳定	很稳定
资源环境承载力	弱承载	低承载	中等承载	较高承载	高承载
生态系统承载压力度	弱压	低压	中压	较高压	强压

7.4.3 矿区承载力计算

根据上述定量评价方法进行计算，其中分级指数首先需确定各因子的权重和分值，权重采用层次分析法（AHP）确定，分值的确定采用两种方法，对没有确切数据的因子，采用半定量化或专家评分的方法，对有确切数据的因子，采用升半梯形分布来建立各种指标隶属模型。模型如下：

$$\mu(x)=\begin{cases}0, x\le \min x\\ \dfrac{x-\min x}{\max x-\min x}\times 100, \min x<x<\max x\\ 1, x\ge \max x\end{cases}$$

式中，*X*max 和 *X*min，在实际问题中，除依据调查数据作出取值外，还可以用该指标的常规经验值、国家制订的标准值或目标值、参照值等加以讨论。

根据计算，矿区生态承载力计算值见表 7.4-5，分级结果见表 7.4-6。

表 7.4-5　矿区生态承载力计算表

目标层	准则层		指标层		总权重	指标层评分	得分	
	名称	权重	名称	权重			准则层	目标层
生态系统弹性指数	地形地貌	0.07	海拔	0.31	0.02	45	55.35	43.29
			坡度	0.69	0.05	60		
	气候	0.2	年＞10℃积温	0.12	0.02	40	35.8	
			年平均降雨量	0.42	0.09	30		
			干燥度	0.27	0.05	40		
			无霜期	0.19	0.04	40		
	土壤	0.11	土壤类别	0.34	0.04	50	53.3	
			土壤质量	0.66	0.07	55		
	植被	0.3	植被类型	0.22	0.06	50	42.2	

			植被覆盖度	0.78	0.23	40		
	水文	0.32	地标径流指数	0.42	0.13	40	42.9	
			地下水指数	0.58	0.19	45		
资源承载指数	资源要素	0.67	水资源	0.22	0.15	60	53.8	49.25
			土地资源	0.14	0.09	50		
			林业资源	0.17	0.11	30		
			矿产资源	0.36	0.24	70		
			旅游资源	0.11	0.07	30		
	环境要素	0.33	大气环境	0.35	0.12	40	40	
			土壤环境	0.34	0.11	40		
			水环境	0.31	0.1	40		
生态系统承载压力度	资源压力度	0.63	水资源压力度	0.23	0.145	50	45.6	45.86
			土地资源压力度	0.2	0.126	60		
			矿产资源压力度	0.25	0.158	50		
			森林资源压力度	0.22	0.139	30		
			旅游资源压力度	0.1	0.063	30		
	环境压力度	0.37	水环境压力度	0.37	0.137	40	46.3	
			大气环境压力度	0.32	0.118	50		
			固废排放压力度	0.31	0.115	50		

表 7.4-6 生态承载力分级结果统计

分级	评价指标	得分	隶属度	评价结果
一级	生态系统弹性力	43.29	41~60	中等稳定
二级	资源环境承载力	49.25	41~60	中等承载
三级	生态系统承载压力度	45.86	41~60	中压

（1）生态系统弹性指数

从计算结果及分级结果可知，该矿区现状生态系统弹性指数为 43.29，按分级标准属中等稳定，说明矿区目前生态系统自我调节能力、抗干扰和受干扰后的恢复能力较差，这与矿区所处地理位置有明显的关系，区域降水量少，水土流失较为严重。

通过权重，可以看出对该矿区开发起决定性影响的因素是水文和植被，植被是决定生态系统稳定性的关键因素，水文是决定矿区发展的首要因素，因此，要求矿区开发过程中注重生态环境的保护，特别是水资源的开发利用和植被的保护，大力开展植树造林，涵养水源，同时应积极推行提高矿区开发清洁生产水平，节约水资源，另外，矿区开发过程中还应积极采取植物、工程等措施防治水土流失。

（2）资源环境承载指数

从计算结果及分级结果可知，该矿区资源环境承载指数为 49.25，按分级标准属中等承压，承载能力中等。因此，矿区开发过程中，应注意合理利用水资源，提高环境治理力度。

（3）生态系统压力度指数

该矿区现状生态系统压力度指数为45.86，压力度分级为中压，其压力主要来自土地资源压力、水资源压力、旅游资源压力等。土地资源压力度较大，说明该区域土地生产力较低；水资源压力度较大，说明水资源供给能力较低；旅游资源压力大，说明区域旅游业不发达，旅游业经济比重较小。

综上所述，在矿产资源开发的同时，需大力加强生态环境保护，以便更有效地实现经济和环境保护协调发展

8、减轻和预防不良环境影响的对策措施

8.1 矿区生态环境综合整治措施

8.1.1 生态环境整治总体原则与目标

1、整治总体原则

结合露天矿开采的特点，结合《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022）的规定，确定生态综合整治原则为：

（1）自然资源的补偿原则

项目区域内原生自然系统及其生态服务功能会因为矿区的开发受到一定程度的破坏，评价区生态系统最主要的生态服务功能就是水土保持功能，为防治水土流失加剧，必须执行生态功能补偿原则。

（2）受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是项目建设区，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能的损失。

（3）人类需求与生态完整性维护相协调的原则

矿区的开发是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

（4）突出重点，分区治理的原则

按照工程总体布置、施工特点、建设时序、地貌特征以及自然属性的特点分别进行整治。

（5）近细远粗的原则

根据开采工艺，按照“近细远粗”的要求，重点对首采区的生态整治措施进行布置，其他采区提出整治要求，整治措施参照首采区实施。

2、整治目标

公婆泉露天矿生态恢复目标应尽量减少原生态扰动，以“保护和重构砾幕层和植被覆盖”为核心，恢复和重构内外排土场受扰动的砾幕层，局部区域进行植被重建，恢复植被

盖度，并结合相关试验成果，持续性开展生态重建和砾幕层重构可行措施研究，及时优化和调整生态保护和恢复措施。根据露天矿开采工艺、区域自然环境特征等确定的生态综合整治目标，确定不同治理区达到的生态环境综合整治目标见表 8.1-1。

表 8.1-1　生态环境综合整治目标表

<table>
<tr><th colspan="3">治理分区</th><th>水土流失治理率</th><th>土壤流失控制比</th><th>土地复垦率</th><th>植被恢复率</th><th>植被覆盖率</th></tr>
<tr><td rowspan="3">采掘场</td><td>首采区</td><td rowspan="2">内排</td><td rowspan="3">≥85%</td><td rowspan="3">0.7</td><td rowspan="3">≥85%</td><td rowspan="3">≥85%</td><td rowspan="3">5%~10%</td></tr>
<tr><td>二采区</td></tr>
<tr><td>三采区</td><td>采坑</td></tr>
<tr><td colspan="3">外排土场</td><td>≥85%</td><td>0.7</td><td>≥85%</td><td>≥85%</td><td>5%~10%</td></tr>
<tr><td colspan="3">矿井工业场地区（含选煤厂）</td><td>≥85%</td><td>0.7</td><td>/</td><td>/</td><td>5%~10%</td></tr>
<tr><td colspan="3">线性工程区</td><td>≥85%</td><td>0.7</td><td>/</td><td>/</td><td>5%~10%</td></tr>
</table>

8.1.2 生态环境整治规划

8.1.2.1 生态环境整治规划主要内容

生态整治就是恢复系统的合理结构、高效的功能和协调的关系，生态恢复实质上就是被破坏生态系统的有序演替过程，这个过程使生态系统恢复到相对稳定的状态。生态整治规划主要结合项目区生态特点和项目施工布局，生态整治的目的就是维持区域生态系统的稳定，主要应做好四个方面的工作，包括水土保持、地貌（土壤）重构、植被营造、生态保护。

（1）水土保持

水土流失是该地区最重要的环境问题，水土保持是区域生态系统稳定的根本，水土保持措施布局在外排土场边坡和最终采坑边坡以铺压砾石、洒水降尘为主，工业场区、外排土场平台及内排土场以营造抗旱、耐盐碱水土保持植物为主，铺压砾石为辅。

（2）地貌（土壤）重塑

保护好露天矿表层土壤是确保区域生态系统稳定，保持水土的关键，根据其他露天矿对表土的保护经验，将外排土场占压、采掘场挖损区表土剥离后集中暂存，用于采掘场时铺压平台。

（3）植被营造

本次评价提出在各场地和内排土场进行植被营造，场地选择当地适生的抗旱、耐盐碱并兼具水土保持特点的景观树、草种，对场内空地进行园林绿化，配套灌溉措施，对于外排土场平台和内排土场在铺压表土后通过种草的方式营造植被，草种选用适宜当地的乡土

植被。

（4）生态保护

对露天矿范围内的采掘场、外排土场尚未占用的土地、场地内部预留土地以及其他暂不利用土地，维持原有地貌形态及地表砾石覆盖，随生产推进再逐渐占用，最大限度降低生产活动对区域内生态平衡的干扰和破坏。

8.1.2.2 生态环境整治分区

本次评价根据煤炭资源开采对生态环境的破坏特点及开采进度划分进行生态整治分区，分为既有环境问题治理区、矿井工业场地区、采掘场区 3 个一级整治分区，针对不同生态整治分区特点制定不同的生态整治措施。

表 8.1-2　生态环境综合整治分区及整治内容

整治分区		整治内容
既有环境问题治理区	勘探作业遗留迹地	对勘探作业迹地的固废进行清理，恢复原有地貌。
外排土场区	外排土场	（1）施工前表土剥离单独保存； （2）先挡后弃、外排土场周边布设挡土围埂、截水沟； （3）外排土场达到排弃高度时按照相关规定对边坡进行加固，覆盖砾石、块石，平整碾压并洒水结皮。
地面设施建设区	矿井工业场地（含选煤厂）建设	（1）施工前表土剥离单独保存； （2）建设期尽量减少地表扰动面积，严格控制施工期活动范围； （3）采取节水措施合理利用水资源； （4）施工后及时进行场地平整； （5）临时占地及时进行平整和修复。
采掘场区	首采区、二采区、三采区	（1）根据采排计划，表土单独剥离堆放；最终运至内排土场直接铺压达到设计标高的平台及台阶，平台外围设置围埂挡水，植被恢复； （2）首采区剥离物排至外排土场；二采区剥离物内排至二采区采坑内；三采区剥离物排至二采区采坑内； （3）最终采坑边坡坡面设置块石护坡，厚度 30cm；最终采坑四周设置围栏，悬挂警示牌；最终采坑内水分条件好的区域可以适当恢复植被。

8.1.3 生态整治措施

8.1.3.1 预防措施

矿区所在区域生态脆弱，矿区开发建设中必须坚持“预防为主，防治结合”的生态整治工作方针，把预防控制放在整治工作的首位，尽可能地减少工程建设对地表扰动，减少建设过程中造成的水土流失，具体措施为：

（1）严格控制在工程用地范围内，尽可能减小施工占地范围，尽可能减小施工过程中对周边环境的影响；

（2）采掘场剥离外运，场地土方平整尽可能避开大风天气施工，以减少水土流失，剥离开挖土方应做到随挖随填，尽量减少场地土方临时堆放；

（3）排土场地必须先拦后弃，防止排弃土方流失，排土场需严格按照主体设计要求分级放坡，分层堆填碾压，确保坡体稳定，避免出现滑坡危害；

（4）加强扰动区域生态恢复措施，及时对扰动区域进行生态整治，并对各项生态措施加强管护，确保布置的各项措施发挥其水土流失防治功能；

（5）加强生态跟踪监测，及时进行效果评估，根据评估结果优化生态保护与恢复措施；

（6）对露天煤矿开采对荒漠地区砾幕层恢复、生态修复等开展研究和示范，尽量减少对荒漠生态系统的扰动。

8.1.3.2 采掘场生态整治措施

采掘场通过逐步内排回填，最终形成最终采坑和内排土场，治理工程主要从水土保持、植被重建两个方面采取生态整治措施。

1、水土保持

水土保持主要体现在表土保护、围挡截流、露天坑围栏、洒水降尘、坡面防护及排水等方面。

（1）表土保护

采掘场开采前，应对存在的表土进行剥离，剥离厚度30cm，单独集中存放于外排土场东侧未排土区域。表土堆放区外围使用密目网覆盖，堆放过程中对堆体表面洒水，待外排土场形成稳定的平台后覆盖。

（2）围挡截流

矿区所在地夏季暴雨时节易形成短暂地表水流，自西南向东北沿地表漫流，并迅速渗入地下，为防止地表水流入露天采场，减少露天采场坑内排水量，根据采掘场位置、推进方向以及地形特征，在露天采场西侧地表境界外布置临时防洪堤，拦截露天采场西侧大部分地表径流后将汇水排泄至采掘场北侧低洼处自流排出区外。

（3）露天坑围栏

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），露天坑入口和露天坑周围易于

发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入，同时可避免野生动物掉入采坑。

（4）洒水降尘及坡面防护、排水

在采掘场开采及内排土场排弃过程中对工作面持续洒水降尘，保护裸露沙土，降低风蚀强度。待内排土场最终帮边坡形成并稳定后，对坡面块石护坡，厚度 30cm。由于区域内降雨稀少且不易形成径流，内排土场地表的汇流利用围埂阻挡，通过自然下渗的方式排放。

2、内排土场植被重建

内排土场稳定后，在围埂内的局部区域采用撒播灌草籽的方式进行小范围的植被重建，灌木选用梭梭、红砂等，草籽选用戈壁针茅、芨芨草等，初期人工引导、维护，设置围栏和沙障，然后逐步过渡到自然恢复。

3、最终采坑边坡防护及植被恢复

露天矿开采至三采区时会留下一个最终采坑。对开采后遗留的最终采坑边坡坡面采用块石护坡，厚度 30cm，并在四周设置围栏，悬挂警示牌。在最终采坑内，水分条件较好的区域可以恢复小面积植被，种植当地适生植物，增加局地的植被覆盖度和生物多样性。根据周围植被调查结果，建议闭矿时在最终采坑内种植梭梭、白刺等灌木，以及戈壁针茅、芨芨草等草本进行植被重建。

8.1.3.3 外排土场生态整治措施

外排土场生态整治措施如下：

（1）表土保护

外排土场施工前，应对存在的表土进行剥离，剥离厚度 30cm，单独集中存放于外排土场东侧未排土区域。表土堆放区外围使用密目网覆盖，堆放过程中对堆体表面洒水，待外排土场形成稳定的平台后覆盖。

（2）拦挡及截排水措施

排土场周边的拦挡措施应在周边低洼处利用采掘场剥离块石填筑拦渣堤以控制水土流失范围，排土过程中排土推进方向两翼在排土前首先修建拦渣堤，以做到“先挡后弃”。

由于区域内降雨稀少且不易形成径流，应在排土坡面、表面的汇流利用围埂阻挡，通过自然下渗的方式排放。

（3）边坡防护

待临时外排土场的排土边坡形成并稳定后，利用采掘场剥离的不规则块石，经铺压坡

面，厚度 30cm，临时外排土场边坡防护设计见图。

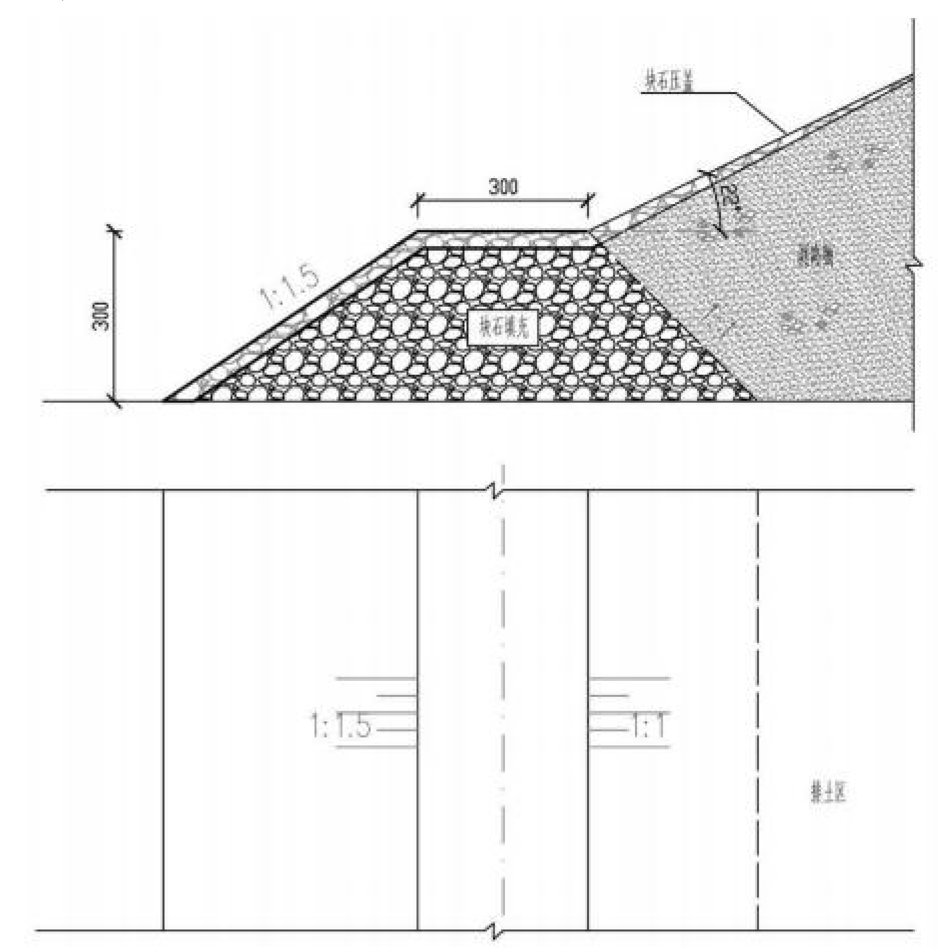


图 8.1-1　外排土场边坡防护示意图

（4）场洒水降尘

外排土场在弃土过程中，利用处理后的矿坑水对工作面持续洒水降尘，形成地表结皮以保护裸露沙土，降低风蚀强度。

（3）排土场平台和边坡生态建设

排土场总高度大于 10m 时应进行削坡升级，每一台阶高度不超过 5—8m，台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35°，形成有利于灌草植被恢复的地表条件。

在排土场的生态重建工作中，应设置完整的排水系统，排土场平台覆土前用推土机或整平机平整弃土平台，使整个平台向排水沟形成一定坡度的倒坡，避免平台水流对排土场的冲刷。露天开采实现内排后，排土场结束排土，覆土整治，平均覆土 0.30m，灌木用地覆土厚 0.50m，灌木采用带状覆土或穴状覆土方式。

（4）排土场复垦

排土场平台稳定后，在外排土场平台围埂内采用撒播灌草籽的方式进行植被重建，灌

木选用猪毛菜、红砂、白刺等当地植被，草籽选用针茅、芨芨草等，初期人工引导、维护，设置围栏和沙障，然后逐步过渡到自然恢复。

8.1.3.4 地面设施建设区生态整治措施

（1）扰动减缓

施工活动严格控制在工程用地范围内，尽可能减小施工占地范围，尽可能减小施工过程中对周边环境的影响。

（2）场内排水

在工业场地内沿主要道路一侧布置排水沟，减少雨水冲刷影响。

（3）表土剥离收集及利用

对表土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离土壤集中堆放在场地内，表面拍实并洒水抑尘，待工业场地完工后对工业场地内主要道路两侧和场地空地等绿化区域覆盖表土。

（4）场内绿化

场内主要道路两侧及场地内空地是绿化的主要区域，绿化选择乔、灌、草相结合，绿化树种主要选择当地适生的耐旱、耐盐物种，如乔木有新疆杨、榆树、沙枣树等，灌木有梭梭、沙拐枣、白刺等，草种有戈壁针茅、蔑技草等，对绿化区域使用灌溉系统以保证植物成活。

8.1.4 野生动物保护措施

对保护动物的保护措施如下：

1、避让措施

矿井施工及运行过程中，应优先避让，扰动范围避开其活动范围。

2、减缓措施

施工期及后续开采过程采用低噪声设备，运输车辆禁止鸣笛；严格控制夜间矿区运输车辆，避免灯光对保护动物造成干扰、惊吓。

3、管理

（1）加强宣传教育

充分利用各种机会，采用广播、墙报和黑板报、张贴标语、印制动物保护小册子等多种形式，向施工人员及工作人员宣传《中华人民共和国野生动物保护法》，以及保护野生动物的意义，保护野生动物的觅食环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其他威胁野生动物生息繁衍的活动，使工作人员能够自觉地保护当地的野生动物。

（2）依法保护野生动物

1）制定纪律，把施工人员的活动限制在工程征地红线内，禁止擅自越出工程征地红线捕杀野生动物的行为；

2）把遵守《中华人民共和国野生动物保护法》纳入工程环境保护考核指标；

3）提倡对检举他人捕杀野生动物的行为进行奖励，如有必要，本工程建设单位及施工单位应协助林业行政主管部门执法。

8.1.5 公益林、天然牧草地保护措施

1、公益林

矿区范围分布有国家二级公益林、地方级公益林，面积分别为220.48hm²、664.56hm²。矿区开发应根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）、《建设项目使用林地审核审批管理办法》以及《肃北县蒙古族自治县自然资源事务中心关于甘肃耀美能源有限公司四甘肃省肃北县公婆泉煤矿坐标范围核查的回函》（肃自资中心函〔2024〕63号）的规定要求，依法办理建设用地审批手续，缴纳森林植被恢复费。

2、天然牧草地

矿区范围分布的天然牧草地面积为21.8238hm²。规划实施时严格按照回函要求，用地范围涉及草地的应办理手续。

8.1.6 其他植被保护措施

露天矿在生产建设过程中，损毁的植被类型以木本猪毛菜、松叶猪毛菜、红砂荒漠为主。因此须制定合理的生态修复与重建方案，严格执行“边开采，边治理”的思路和理念，及时对排土场整治土地和植被重建，逐渐恢复区域植被覆盖度，改善区域的生态环境，保证区域生态系统的稳定性和完整性。

8.1.7 勘探作业遗留迹地恢复措施

工程复垦技术是指工程复垦中，按照所在地区自然环境条件和复垦方向要求，对受影响的土地采取土地平整、清基等各种手段进行处理。针对勘探钻孔周围土地复垦措施有：在已平整覆土的场地上植被重建。

复垦其他草地灌草籽选择适宜当地生长条件，生命力强的红砂、鬼箭锦鸡儿、白刺、木本猪毛菜、松叶猪毛菜、芨芨草等乡土灌草籽进行撒播。

8.1.8 湿地保护措施

矿区北侧分布有湿地一处，其性质为内陆滩涂，面积约 21.8238hm^2。湿地位于露天采掘场地表开采境界外，距离露天开采边界距离约 200m。保护措施如下：

（1）严格按照露天开采设计规范预留保护边界（200m）；

（2）各类场地建设及选址避让湿地；

（3）严格按照《湿地管理办法》的规定要求，湿地范围内禁止取用或者截断湿地水源；禁止挖砂、取土、开矿；禁止排放生活污水、工业废水；禁止破坏湿地及其生态功能的活动。

8.1.9 生态环境管理和监测

1、生态环境管理

矿区总体开发环境保护是一项涉及面和覆盖范围广、部门协调工作量大的复杂工程。因此，环评要求矿区开发应加强环境管理工作。主要措施如下：

（1）做好矿区规划环评跟踪评价。在进行跟踪评价时，应根据上一轮生态环境治理方案的实施效果，结合矿区敏感目标分布，及时修编后续生态环境整治计划及整治措施等内容。

（2）煤矿生产阶段，政府主管部门必须加强对矿区生态环境保护的监管，督促煤矿企业切实履行生态环境保护与土地复垦义务。煤矿企业不复垦或者复垦不符合要求的，应当依法缴纳土地复垦费。对未按规定履行生态环境治理与土地复垦义务的煤矿企业，列入矿业权人异常名录或严重违法，责令整改。整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者采矿许可证延续、变更等，不得批准其申请新的建设用地。

（3）建设单位设置环保管理机构，认真落实环境管理与监控计划，保证环境管理与监控目标的分期实施。

2、生态环境监测

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）规定，矿井应开展生命周期的生态监测，具体如下：

（1）露天矿影响区主要为排土场和采掘场，排土场压占土地以及采掘场挖损都会造成原有土地利用类型变化，植被破坏，砾幕层损害，生态整治重点为排土场、灌木、草地的恢复效果，露天矿开采过程中的生态管理监控范围重点为排土场和采掘场，露天采区剥

离物较软，加强对采掘场边坡的地质灾害的安全监测；

（2）建立地下水实时跟踪监测预警系统；

监测系统布置时，根据地下水实际流向、流量和开采计划设计剖面线和布井密度。以矿区几何中心为原点，呈放射状并按“近密远疏”原则在地表布置监测不同埋深含水层的水文监测井，各含水层有不少于 3 条监测剖面线，每条监测剖面线上不少于 2 个水文监测井；

（3）矿区植被监测，尤其是灌木、草地的生产力监测。

8.1.10 矿区生态综合整治的保障措施

1、资金保障措施

矿区建设方应根据《甘肃省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》中的相关规定，来缴纳生态治理与恢复保证金。保证金列入成本，按“企业所有、专款专用、专户储存、政府监督”原则管理使用。保证金实行专户管理，其他费用不得从保证金中支付。保证金的缴存、使用和管理，按照采矿权审批权限，由县级以上（含县级）自然资源行政主管部门会同财政部门分级负责；自然资源部颁发采矿许可证的，其保证金的缴存、使用和管理，由国土资源厅会同财政厅负责。

2、技术保障

（1）由主管自然资源局、矿山主要领导以及设计单位代表，共同组成本项目工程质量监管组，不定期进行检查监督。

（2）委托具有地质灾害及工程监理资质的单位，负责施工阶段的现场质量监管。

（3）施工单位应具有地质灾害防治工程施工资质，建立相应的环境保护与综合治理专项工程质量检查员，从源头上保证施工质量。

3、机制保障

矿区应落实生态整治规划实施的责任单位，确保措施能得到实施。

8.2 大气污染防治

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号)、《中共中央 国务院〈关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉》等文件的精神，以及《肃北县“十四五”生态环境保护规划》的要求，矿区大气污染防治措施如下：

8.2.1 有组织污染源

1、燃煤锅炉按照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ178-2021）的要求，选择脱

硝、脱硫及除尘措施。为确保燃煤锅炉实现废气达标排放，根据 HJ178-2021 的规定要求，废气治理措施如下：

（1）脱硝：炉低氮燃烧技术是控制 NOx 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NOx 的浓度。再采用 SNCR-SCR 联合脱硝技术。以氨水、尿素等作为脱硝还原剂，通过选择合理反应温度区域、氨氮摩尔比、催化剂活性、催化剂层数等参数，脱硝效率可控制在 55%～90%，实现达标排放；

（2）除尘：采用袋式除尘技术，通过合理选择滤料种类、过滤风速等参数，实现除尘效率 99%～99.99%。当采用高精过滤滤料，过滤风速不大于 0.8m/min 时，袋式除尘器出口颗粒物浓度可达 10mg/m^3 以下，实现达标排放；

（3）脱硫：二氧化硫治理采用湿法脱硫（双碱法），通过控制塔内烟气流速、钙硫摩尔比和液气比、脱硫塔层数（4 层以上）等参数，实现脱硫效率 95%～97%实现达标排放。

（4）根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的规定，20t/h 及以上蒸汽锅炉和 14MW 及以上热水锅炉应安装污染物排放自动监控设备，与环保部门的监控中心联网。矿山设 1 台 29MW 锅炉，对照 GB13271-2014 要求，应设置污染物在线监测系统，并与环保部门的监控中心联网，保存原始监测记录。

2、选煤厂原煤破碎–筛分环节粉尘，采取布袋除尘技术，除尘效率在 99%～99.99%之间，确保实现达标排放。

8.2.2 无组织污染源

8.2.2.1 采掘场

采掘场粉尘主要产生在土岩剥离作业与毛煤作业生产过程中，主要产尘环节有土岩与毛煤装载、运输、破碎、转载过程中起尘、物料倾卸起尘等，建议采取如下措施：

（1）严格按照设计要求，采掘场由拉沟位置逐步推进的方式开展挖掘作业；严禁采掘场肆意乱挖；

（2）采用先进采煤设备，如选用的钻机自带除尘器；

（3）挖掘产尘采用专门的降尘措施，一般是采用水枪、洒水器或给岩体注水的方法，如果物料的湿度达到临界值，挖掘时的产尘量很少，可使工作面附近空气的含尘量从 10～15mg/m^3 降到 2.5mg/m^3 以下。为减少推土机和铲运机作业时的产尘量可用自行式水枪装置给矿岩洒水。

(4) 采掘场作业区配备雾炮车，用于抑制挖掘、铲装及爆破作业过程中产生的无组织扬尘；

(5) 采剥作业过程中对到位台阶用黄土覆盖碾压，或者用粗颗粒砾石、砂砾石、砾幕石进行覆盖，表面用高矿化度水洒水，使表面固化，形成结壳，可有效防止扬尘；

(6) 严禁沙尘暴及大风天气下进行采掘作业，并利用雾炮车加强采掘场洒水频次，降低无组织排量；

(7) 穿孔作业采用湿式凿岩，抑尘效率可达到90%以上；

(8) 采用水封爆破方式，并在爆破前向预爆破矿体或表面洒水，爆破后利用雾炮车洒水降尘，综合降尘率可达90%以上；

(9) 场内外道路定期维护养护，利用设计配备的压路机对路面进行碾压，降低路面浮土量，减少运输起尘量；

(10) 控制运输车辆行驶速度，严禁超载运行，装载高度不得高于车帮高度；

(11) 剥离物及原煤采取密闭运输方式，运输车辆加盖篷布；

(12) 严格控制物料装卸作业高度，装卸作业时洒水降尘。

8.2.2.2 排土场

(1) 严格按照设计排弃要求，外排土场均采取分级、分区排弃作业。排弃作业区及时碾压，并按照生态保护要求，及时落实已达到设计排弃要求的区域进行平整压实并覆盖密目网，最终进行土地平整。

(2) 首采区开采完毕后实现内排，待实现内排后；

(3) 排土场利用配备的雾炮车对排土作业区进行洒水抑尘。

(4) 严禁沙尘暴及大风天气下开展排土作业，并利用雾炮车加强排土场洒水频次，降低无组织排量；

(5) 剥离的表土排至表土堆场，并采用防尘网覆盖，作业时工作面采取喷雾降尘措施。

8.2.2.3 道路

(1) 合理设计道路等级，增加硬化路面的比例；

(2) 加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量；

(3) 加强运输车辆的管理，运输车辆采用篷布、苫盖等覆盖，严格控制运输过程中

物料遗落，从源头控制交通扬尘；

（4）出场车辆需进行清扫，并加强管理和检查，尽量减少矿区扬尘的扩散污染；

（5）配备洒水降尘装置，对汽车运输道路定期洒水和清扫，有关试验表明在矿区道路每天洒水抑尘作业 3～4 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围；

（6）控制运输车辆的行驶速度，大风条件下控制车流量，必要时停止汽车运输作业；

（7）合理规划行驶路径，保证运输顺畅，行驶距离短，同时严格限制运输车辆的活动范围，并加强工作人员管理，防止运输车辆及重型机械任意行驶，从而控制地面扬尘扰动。

8.2.2.4 非道路移动机械设备排放废气

（1）煤炭开采使用的非道路移动机械设备排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源道路移动机械；

（2）实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准；

（3）在非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，不能达标排放的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置；

（4）强化非道路移动机械排放监管，基本消除工程机械冒黑烟现象。

8.2.2.5 原煤转载、储运过程的粉尘

（1）露天矿坑内的生产原煤由自卸卡车运至选煤厂，运输车辆加盖篷布；

（2）选煤厂卸车区采用轻钢结构半封闭设计，并设喷雾洒水装置进行降尘；

（3）设计生产系统各输煤栈桥均为封闭式结构，原煤储存为封闭式储煤棚，产品仓为封闭式圆筒仓或封闭式储煤棚。

8.2.2.5 煤层自燃防治措施

矿区可采煤层属易自燃煤层，为避免采掘场煤层长时间暴露在空气中发生自燃产生污染物 SO_2、NO_2、CO_2、CO、NO 等污染空气，评价要求在建设生产过程中应采取煤层自燃防治措施，首先重点要做好防止自燃的预防措施，其次在发生自燃的情况下要采取有效的灭火措施。具体如下：

（1）防治采场煤炭自燃的关键在于避免露天矿煤体的长期暴露。主要技术措施为“回采煤量”及“开拓煤量”的留设要有动态性，即按季节性留设，时间上不超过煤体最小自燃发火期，空间上不要过于集中，而应分散于各个采煤台阶上。

（2）调整平盘作业参数，尽量避免原煤的长期暴露，在生产计划中减少煤台阶上部

一个台阶的平盘参数，并且使露煤工程与采煤工作协调进行。

（3）合理安排挖掘，减少破碎煤体的集中堆积时间，对于露天矿场内的边角残煤、浮煤，均应及时清理，防患于未然。

（4）优化露天矿剥采计划，加强生产管理是防治煤层自燃的先决条件

8.2.2.4 矸石自燃防治措施

（1）选煤厂矸石临时堆放时应逐层进行堆放压实并喷灭火浆液（灭火浆液材料采用沙土与熟石灰过筛配制，配比 1：1，水固比 0.7：1～0.8：1）；

(2)矸石堆放 0.3m 厚的矸石层用推土机进行一次压实;矸石每堆放 3m 覆盖一层 50cm 厚的沙土，隔绝空气，并喷洒石灰乳，预防由于矸石内部热量积聚，引起矸石自燃;

（3）改变矸石的堆积方式，采取小堆重积或“小堆薄层压实”方式。在下部覆盖沙土并压实阻断堆积时因“粒度偏析”形成的空气通道，还要降低矸石的堆积高度和坡度;

（4）采取阻燃剂减少矸石的活化能，提高矸石自燃的临界温度。

8.3 地表水污染防治措施

8.3.1 基本原则

矿区属缺水地区，按照环环评〔2020〕63 号文的规定要求，本次评价提出以下要求:

（1）矿区废水、污水采取“分类收集、分类处理、分质回用”;

（2）规划矿井应配套建设生活污水、矿坑废水处理站，确保废污水处理率达到 100%;

（3）矿坑排水应优先用于项目建设及生产，按照“分级处理、分质回用”的原则，多途径利用;

（4）不得开采及使用其他地表水水源作为生产水源，不得擅自外排。

8.3.2 废污水处置措施

8.3.2.1 矿坑水处理措施

规划新建矿坑水处理站 1 座，处理规模为 2900m^3/d。

（1）根据《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019），溶解性总固体大于或等于 1000mg/L 的矿井水为高矿化度矿井水。矿区地下水溶解性总固体在 2000mg/L 以上，建议采用《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中规定的高矿化度矿井水处理与回用的一般流程，包括常规处理、深度处理前处理和深度处理。

（2）常规处理工艺可采用预沉调节、隔油、混凝、沉淀、过滤、澄清、消毒等技术；深度处理前处理宜采用介质过滤、活性炭吸附、精密过滤、微滤、超滤等技术；深度处理宜采用超滤、反渗透等脱盐技术。

（3）矿坑水常规处理、深度处理工艺选择时应按照实测水质确定，同时依据回用水的途径选择《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中相应的处理工艺，实现矿坑水分级处理、分质回用，实现梯级利用。

项目区属地下水中溶解性总固体较高的区域，回用水可执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中溶解性总固体≤2000mg/L 的标准。矿坑水经常规处理（混凝、沉淀）后，在溶解性固体低于≤2000mg/L 的情况下，优先用于车辆冲洗、道路洒水、排土场洒水等环节，做到分级处理、分质回用。

8.3.2.2 生活污水处理措施

新建生活污水处理站 1 座，采用二级生化处理工艺，处理后中水作为场地洒水，不外排。

8.3.2.3 初期雨水收集

工业场地设初期雨水收集系统，收集后的初期雨水进入矿坑水处理站，处理达标后全部资源化利用。

8.3.3 中水利用途径

矿坑水遵循分级处理、分质回用的原则，分别用于采掘场及排土场洒水、地面生产系统以及道路洒水、绿化等。具体综合利用途径如下：矿坑水经处理达标后，首先用于采掘场洒水、外排土场洒水；其次用于场地、道路以及矸石场等洒水降尘，可做到全部资源化利用。生活污水经处理达标后用于洒水降尘。

根据两季水平衡分析可知：矿坑排水经处理达标后，有 1818.18m^3/d 的中水用于采掘场及排土场、道路洒水等；545.45m^3/d 的中水用于选煤厂筛分、分选系统、汽车冲洗等环节用水。中水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），可全部消纳完毕。

矿区中水综合利用途径如下图：

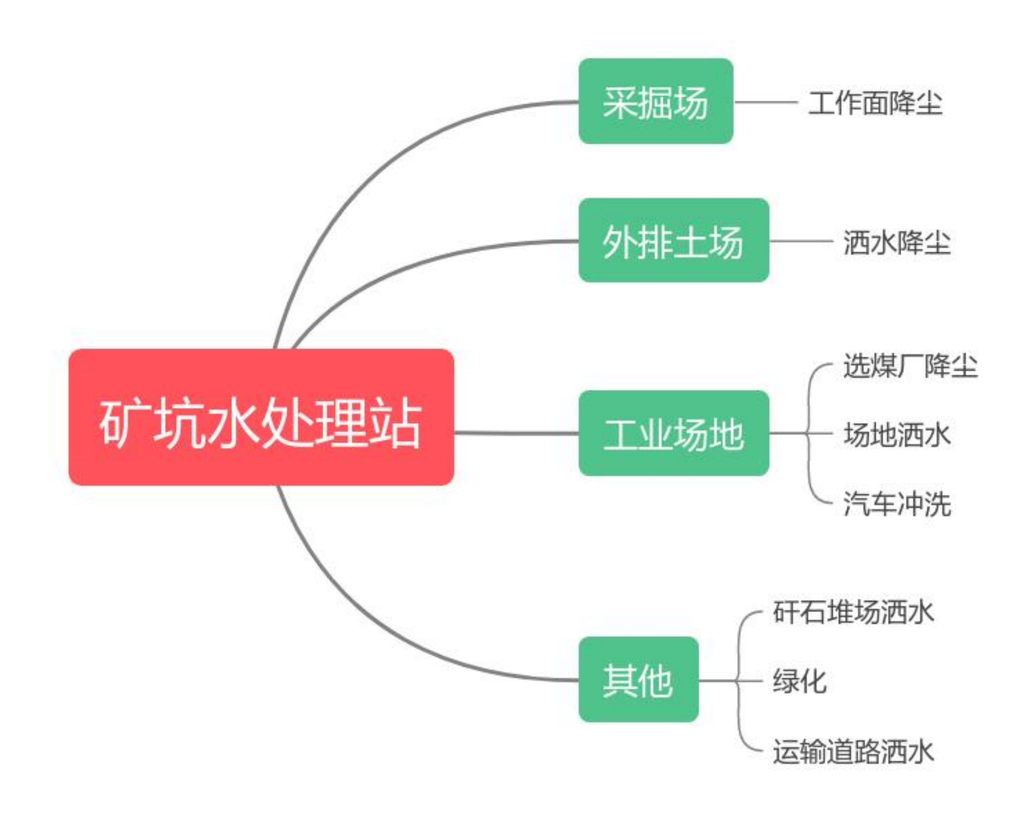


图 8.3-1　中水多途径回用示意图

8.4 地下水防治措施

8.4.1 源头控制措施

污废水资源化是污染物源头控制的重要手段。废水资源化，变废为利，一水多用。对井下排出的废水经处理后进行综合利用，提高水资源的利用效率，也是对水资源的有效保护。规划矿区矿坑排水经处理后回用于生产用水，实现场地内污废水资源化，间接地保护了地下水资源。

8.4.2 分区防治措施

1、污染防治分区的划分

根据厂址区天然包气带防污性能、污染控制难易程度以及特征污染物类型对厂址区防渗要求进行分区，将生活污水处理站、矿坑水处理站划分为一般防渗区，危废暂存库及油脂库划分为重点防渗区，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）采取措施，其它场地为简单防渗区。各区防渗要求如下：

（1）危险废物暂存间

依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物暂存间贮存设施地

面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（2）油脂库

油脂库依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求进行防渗，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（3）废污水处理站

包气带防污性能弱，污染物类型为其他，地下水污染控制程度均为易－难，划分为一般防渗区。等效黏土防渗后 Mb≥1.5m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s。

4）排土场

依据剥离岩土及煤矸石监测结果，剥离岩土和煤矸石属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第Ⅰ类一般工业固体废物。依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）Ⅰ类场技术要求，排土场技术要求为：

当天然基础层饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-5}cm/s，且厚度不小于 0.75m 时，可以采用天然基础层作为防渗衬层。

当天然基础层不能满足天然基础层防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

5）简单防渗区：除重点防渗区和绿化区域以外的区域只需做一般地面硬化即可。

（2）防治措施

事故状态下，矿产资源的开采可能会对地下水水质造成一定程度的污染，这种污染具有突发性、瞬时性等特点。因此，为避免矿产资源开采突发事故污染地下水水质，针对矿坑水处理站及油脂风险事故，须建设事故池，且在生产中必须加强监控和管理，制定各类风险事故情况下的应急预案，以确保地下水水质不受污染。

8.4.3 水源地保护措施

（1）矿区不设加油站，油品由加油车提供；

（2）矿坑水处理站、危险废物暂存间等建构筑物严格按照防渗要求实施；

（3）废污水经处理达标后，全部资源化利用，禁止外排；

（4）加强对地下水水质、水位的跟踪监测，避免对水源地水质造成不利影响；

（5）与当地政府协商，尽快落实肃北县马鬃山镇供水工程替代马鬃山镇地下水水源地的市政供水功能；避免矿山开采疏干排水对水源地产生不利影响。

8.5 固体废物处置措施

8.5.1 表土

表土剥离后临时堆存于外排土场西侧，覆盖密目网，堆放过程中，对堆体表面洒水拍实促进结皮防止风蚀，待排土场形成稳定的平台后用于排土场覆土，为生态恢复做准备，措施可行。

8.5.2 剥离岩土

露天矿开发产生 6547.71Mm^3 剥离岩土，其中 606.70Mm^3（实方）运往外排土场堆存，其余逐采区实现内排，最终一期开采地段填平采坑的基础上堆高 100m（分五个台阶，每个台阶 20m），其余采区均可满足剥离量排弃，排土量可满足内排。

排土场应做好排、蓄水工程，为防止雨水径流进入排土场内，避免渗滤液量增加和滑坡，在排土场周边应设置导流渠，将雨水及时排出；在排土过程中定期进行碾压，已经排弃结束的平台在不影响整个露天矿排土作业条件下及时硬化表层做好防尘措施；加快工程措施的进程，来预防和治理土、岩剥离物堆积而引起的水土流失。

此外，排土场应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第Ⅰ类技术要求，防渗性能应优于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。

8.5.3 选煤矸石

（1）煤矸石治理要求

根据《煤矸石综合利用管理办法》（2014 年修订版），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。其次根据《煤矿矸石山灾害防范与治理工作指导意见》，新建矿井不得设置永久性矸石场，可建矸石周转场。对于未利用矸石设矸石周转

场，并对矸石周转场做好水土保持治理措施，沟口修建挡渣墙、截排水沟等，并设泄洪措施，终场后立即进行生态恢复。

露天开采选煤厂产生的分选矸石为46.29×10^4t/a，临时堆存于排土场南侧。

依据监测结果，矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。结合矿区实际情况，矸石处置措施如下：

1、规划将对露天开采境界内的道路（X244）进行改线处理，矿区矸石可用于X244改线筑路；

2、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）规定："第Ⅰ类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业：（1）煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填；（2）粉煤灰可在煤炭开采区的采空区中充填或回填……"。公婆泉矿井采用露天开采方式，共划分为3个采区，选煤矸石可用于回填至露天采坑。

3、肃北县马鬃山经济技术开发区正进行基础设施建设，矿区产生的矸石可用于马鬃山经开区基础设施建设（如道路修筑等）。

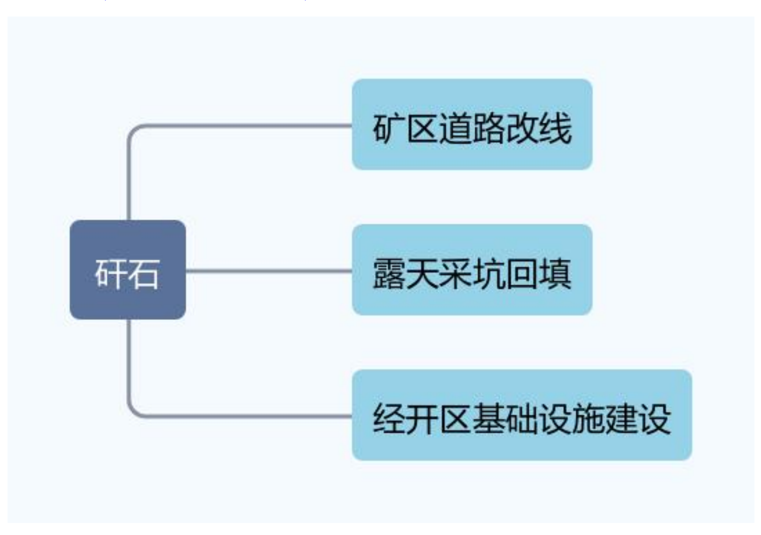


图 8.5-1　规划矸石去向。

8.5.4 危险废物

检修车间废矿物油、废油桶收集暂存至危险废物暂存间，交由有资质的单位处理。

规划各矿井均建设危险废物暂存间，收集暂存煤炭采选过程中产生的危险废物。暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求规划建设：

（1）暂存间内地面、面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

（2）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10^{-7}cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料等；

（3）同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；

（4）贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

（5）暂存间应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；

（6）危险废物暂存间外应设置危险废物标识，并根据储存的危废特征储备必要的消防、应急材料；

危险废物暂存间运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

8.5.5 其他固体废物处置措施

1、生活垃圾、生活污水处理站污泥（干化后污泥含水率小于60%），经收集后定期运至当地生活垃圾收集点；

2、矿坑水处理站及选煤厂煤泥可作为低热值燃料外售；

3、规划矿区锅炉灰渣作为建筑材料外售；

4、脱硫石膏作为建筑材料外售。

8.5.6 固体废物管理台账

1、一般工业固体废物

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的规定要求，各矿井应对各自产生的一般工业固体废物建立工业固体废物管理台账，如实记录工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询的目的，推动企业提升固体废物管理水平。

2、危险废物

根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）的规定要求，制定危险废物管理计划，内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以

及危险废物贮存、利用、处置措施；建立危险废物管理台账，如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息；通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物有关资料。

8.6 矿区噪声控制

8.6.1 规划实施阶段噪声控制

在规划阶段，主要应根据项目的环境影响特征合理布局。噪声防治措施如下：

（1）严格按照功能区规划安排项目，对声环境质量要求较高的区域，不得布局噪声影响大的项目、设施。如运营噪声较大、昼夜持续生产、以噪声影响为主的项目，应考虑布设在行政办公区、宿舍等敏感区远端，远离敏感人群，并划定适当的防护距离。

（2）改进施工机械、施工工艺和操作方法以降低噪声，同时维持机械设备处于良好运转状态以降低噪声对环境的影响。

（03）尽量选择噪声小的施工设备，并尽量远离野生动物经常出没地带，同时尽量将施工时间安排在冬季这一野生动物活动较少季节，以避免对野生动物的栖息产生不利影响。

（4）注意加强运输车辆管理，注意慢行，禁止鸣笛，以减少噪声污染。

（5）由于施工期间交通运输对环境影响较大，应尽量减少夜间运输量，大型载重车在进入矿区时应限速，禁止鸣笛并合理安排运输路线。

（6）加强环境管理，施工单位在进行工程承包时应将有关环境污染控制列入承包内容，在施工过程中有专人负责。

8.6.2 工业噪声防治措施

公婆泉矿区规划采取露天开采方式，主要噪声源分布在露天矿工业场地、选煤厂、露天矿采掘场和外排土场。露天矿采掘场和临时外排土场均为露天作业且噪声源大多为移动噪声源，因此难以采取有效的降噪措施。工业场地噪声源一般都为固定声源，可采取相应的措施降噪，具体如下：

8.6.2.1 声源控制

（1）矿区在设备选型上，必须优先选用低噪声设备，并对设备进行定期的维护保养，预防维修不良的机械设备因部件振动、消声器的损坏而增加其工作噪声；

（2）振动筛及各类水泵等均安装减震基础，在操作过程中遵守作业规定，减少碰撞

噪声，尽量降低人为噪声；

（3）运输车辆转载量应在额定牵引范围内，并对进出矿区的机动车进行严格管理，如进厂区减速、限制鸣笛等；

（4）对在高噪声环境工作的工人，从劳动保护角度出发，配备高质量的耳罩和防护面具等个人防护措施，以免受到噪声危害。

8.6.2.2 阻隔声传播途径

（1）工业场地主要噪声设备，如选煤厂破碎、筛分及分选机等均布置在室内，并安装隔声门窗、墙体铺贴吸声材料；

（2）对高噪声源周围绿化，隔挡噪声的扩散传播。

8.6.3 流动声源噪声防治措施

（1）控制车辆噪声源强。机动车辆是交通噪声的污染源，降低车辆的行驶噪声意义重大。根据我国《机动车辆允许噪声标准》（GB1495-79），凡是噪声超过国家标准的车辆不得在道路上行驶；任何车辆都应当保持良好的运行状态，安装排气消声器。进入矿区行政办公区的车辆不得使用喇叭，此举可降低交通噪声约 5.5dB（A）；

（2）交通管理措施。区内应加强交通管理，保持区域道路畅通，交通秩序良好；对路面加强维护保养，提高车辆通行能力和行车的平稳性；

（3）合理规划运输线路，尽量选择声环境保护目标少的区域规划线路。

8.7 土壤污染控制措施

1、土壤保护措施

（1）开采过程中应及时结合当地土壤背景及植被现状，及时进行生态恢复治理，恢复原有植被或地貌；

（2）矿坑水处理站、危险废物暂存间、油脂库等按规定要求防渗；

（3）排土场均采取设拦挡、截排水沟等措施，水处理设施已采取防渗措施，在服务期间采取分层碾压、分层覆土等措施控制扬尘，服务期满后及时覆土恢复原地貌，恢复生态，采取的以上措施，可有效防止外排土场对土壤环境的污染。

2、跟踪监测

根据土壤导则、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）中关于布设土壤跟踪监测点的要求，在工业场地、选煤厂各设一个跟踪监测点，开采区、外排土

场设土壤环境质量跟踪监测点。各场地现状监测因子为GB36600中的45项基本因子，后续跟踪监测因子主要终点关注重金属因子；开采区主要为土壤盐、碱化因子。

8.8 矿区重大环境风险防范对策

8.8.1 风险防范措施

8.8.1.1 废污水处理站风险防范措施

（1）矿坑水处理站；

1）设置在线监控系统，监控CODcr、SS出口浓度；

2）专人负责，定期对管线及设备进行巡检；

3）制定了《消防安全管理办法》《工作人员作业规程》《岗位责任制》等相关制度与规程；

（2）生活污水处理站；

1）设置在线监控系统，监控CODcr出口浓度；

2）专人负责，定期对管线及设备进行巡检；

3）制定了《消防安全管理办法》《工作人员作业规程》《岗位责任制》等相关制度与规程；

8.8.1.2 油脂库风险防范

（1）遵守安全操作规程；油脂专库储存，影像监控；

（2）配备干粉灭火器；

（3）装卸区地面敷设有隔油毡布等；及时清理油污；

（4）工作人员互相监督，监管现场车辆；储备铁锹、沙袋、灭火器、灭火毯等应急物资；

（5）专人负责，并做好记录；

（6）遵守安全操作规程，司机按标识规定行驶；

（7）制定有《仓库管理制度》《保管员岗位责任制》《库房责任管理牌板》《物资验收、保管、发放制度》等相关制度与规程，工作人员严格按照操作规程及制度实施；

（8）实行值班制度，执行24h巡检。

8.8.2 应急预案

8.8.2.1 应急计划区

加油车、油脂库、危险废物暂存间等。

8.8.2.2 应急组织机构、人员

应急救援指挥部，指挥部设在矿调度室。

总指挥：矿长

副总指挥：生产矿长、机电副矿长、总工程师、安全副矿长等。

成员：调度室、安监科、供应科、保卫科、医务室、矿办公室、工会、人事部劳资科、总工办、运输队等负责人。

8.8.2.3 应急救援程序

（1）接警

若收到的有关信息证明突发环境污染事件即将发生或发生的可能性增大，应急小组同相关技术专家讨论后确定环境污染事件的预警级别后，及时向领导、负责人通报相关情况，提出启动相应环境污染事件应急预警的建议，然后由公司领导确定预警等级，采取相应的预警措施。

预警信息应当包括发布机关、发布时间、可能发生的突发事件的类别，起止时间可能影响范围、预警级别、警示事项、事态发展、相关措施、咨询电话等。

（2）应急启动

矿调度室在结构事故情况后，应立即向当日值班长、调度主任汇报；当日值班长、调度主任应根据事故汇报情况，立即向总指挥汇报；总指挥决定启动事故应急预案后，立即向矿调度室下达启动预案命令。

突发环境事件分为：较大环境事件（Ⅰ级）、一般环境事件（Ⅱ级），结合突发环境事件的危害程度、涉及范围、可控性等因素将突发环境事件应急响应级别分为两级，即一级、二级。根据事件紧急和危害程度，启动不同的应急响应等级。

（3）救援行动

矿调度室接到总指挥命令后，按照事故应急预案中规定的程序及指示，立即奔赴现场，开展抢险救灾工作。

指挥部要根据事故现场情况立即对受伤人员进行抢救，在清理滑坡事故时要安排专人监视，避免再次滑坡伤人。

各单位的抢救设备、物资和车辆，在抢险期间由矿总调度室统一调用，物资由供应科统一调用。

保卫科负责维护事故现场秩序，保证救灾物资的运输畅通和治安。

医务室要安排人员到达事故现场，对抢救出的受伤人员就进行紧急医疗救治。

（4）应急恢复

全部受伤、受困人员救出后，要清点现场人员，救援人员撤离事故现场。

（5）应急结束

突发环境事故应急救援任务及现场伤亡人员救治行动结束，以及事故的影响得到初步控制，并经现场监测评估无灾害和风险后，现场救援指挥部决定撤离现场救援队伍，由应急救援指挥机构宣布应急救援工作结束，通过新闻媒体向社会发布应急救援行动结束。

（6）善后处理

善后处置组人员按照政策规定对受灾人员进行妥善安置及损失赔偿。

①安置受灾人员，赔偿受灾人员损失；

②对于造成生态破坏的环境污染事故，应在事故处理后进行生态监测，并视生态破坏的严重程度，酌情采取相应的生态修复措施。

（7）其他

当突发环境事件得到控制后，要充分消除一切可能发生的次生灾害，做好监控。

应急救援行动结束后，由负责生产的副总经理组织技术保障组，研究制定检修方案，并立即组织力量清除救援现场，处理污染物，尽快恢复通讯、供水、供电等，逐步恢复正常生产秩序。

恢复与重建工作的内容和程序如下：

（1）委托有资质单位开展突发环境事件污染损害评估；

突发环境事件污染损失评估包括制定工作方案、现场勘查与监测、访谈调查、损害确认、损害量化、编制评估报告等基本工作程序，可分为应急处置阶段评估和中长期评估。

评估范围包括人身损害、财产损害、环境损害、应急处置费用、调查评估费用，以及其他应纳入评估范围内的损害及费用等。

（2）形成评估报告，上报环保主管部门备案；

（3）根据评估报告开展恢复和重建；

（4）提请环保主管部门进行恢复和重建工作验收

8.8.2.4 应急组织培训

（1）应急救援人员的培训

由应急救援指挥对救援专业队成员每年进行一次应急培训，学习救援专业知识和有可能出现的新情况的处理办法。每个人都应做到熟知救援内容，明确自己的分工，成为重大事故应急救援的骨干力量。

（2）员工应急响应的培训

由应急救援指挥办公室对所有员工每年进行一次应急响应培训，了解事故应急预案响应条件，能够在现场第一时间做出判断事故大小，是否符合事故应急预案响应条件，以便下步工作的顺利进行。

同时，矿山综合办公室应在宣传栏中将相关应急救援的知识、技术等予以公告。

（3）预案演练

每年进行一次预案演练，年初安全环保室编制演练计划，负责跟踪落实演练计划的执行及效果评价。演练前由办公室编制好演练方案，报厂安全环保室审核，演练结束后车间、安全环保室进行总结评价。

8.9 矿区建构筑物及设施处置措施

8.9.1 生活垃圾填埋场

1、现状生活垃圾填埋场

矿区内北侧现状分布有一座生活垃圾填埋场，占地面积 2.26hm^2，设计总容积 3.4 万 m^3，有效容积 2.92 万 m^3，平均日处理生活垃圾 5t/d，使用年限 15a，建设规模等级Ⅱ级，于 2020 年建成使用，服务范围为马鬃山镇。布置有填埋区、渗滤液收集池（200m^3）、管理用房（91.06m^2）以及跟踪监测井（5 座）。生活垃圾场现状填埋量约 2.50 万 m^3，根据调查，该生活垃圾填埋场于 2020 年 9 月建成投入运行，生活垃圾场现状填埋量约 2.50 万 m^3，剩余服务年限不足 1a。渗滤液收集池现状尚无渗滤液产生。

2、处置措施

经核实，肃北马鬃山集镇西扩生活垃圾填埋场已开工建设（已履行环保手续），位于矿区以东，尾矿矿区范围外，占地面积 3.33hm^2，其中填埋场库区 3.19hm^2，设计日处理生活垃圾量为 13.3t/d，总容量 13.3 万 m^3，同时规划建设渗滤液处理站（处理能力为 5m^3/d）。拟将矿区内生活垃圾填埋场现有垃圾整体转运至该生活垃圾填埋场。

根据《酒泉市生态环境局肃北分局关于对甘肃省公婆泉矿区范围内生活垃圾填埋场相

关事宜的复函》：同意对矿区范围内生活垃圾填埋场现有垃圾实施转运处置，在垃圾转运过程中，严格遵守相关环保规定，防止垃圾遗洒，垃圾须转运至指定垃圾填埋场进行处置雨天买，做好转运台账记录。

生活垃圾填埋场所在位置位于三采区。根据矿区开采计划，先进行首采区开采，首采区服务年限约 12.8a，矿区在开发过程中可根据开采计划，逐步实施生活垃圾填埋场的整体搬迁作业。整体搬迁前，应进行单独设计，并满足相关环保要求。

8.9.2 废弃选厂及废渣堆场

废弃选厂及废渣堆场均为无主、闲置建构筑物及设施。根据一四九对现场实物测量，遗留尾矿堆场占地面积 26.15hm^2，堆存主要铁矿选矿产生的废渣堆，现状对存量约？m3，表面已结皮。根据现场遗留设施及设备，经与当地相关部门核实，原有选厂采用浮选工艺进行选铁。

为判定尾矿渣的性质，评价期间委托监测单位进行固体废物性质检测。其中 pH 值按照《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）、浸出毒性按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）的要求进行监测，具体结果如下：

表 8.9-1 废渣属性鉴别表

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024 年 4 月 17 日）				
			1#	2#	3#	4#	5#
1	腐蚀性	—	7.36	7.62	7.98	7.44	7.23
2	总铜	mg/L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L
3	总铅	mg/L	0.07	0.10	0.07	0.011	0.08
4	总锌	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
5	总汞	mg/L	0.00813	0.00024	0.00270	0.00015	0.00066
6	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
7	总铬	mg/L	0.0636	0.137	0.126	0.175	0.157
8	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
9	总砷	mg/L	0.0062	0.0102	0.0008	0.0007	0.0206
10	总镍	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
11	总银	mg/L	0.0029L	0.0029L	0.0029L	0.0029L	0.0029L
12	总硒	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
13	无机氟化物	mg/L	0.0148L	0.0148L	0.0148L	0.0148L	0.0148L
14	总铍	mg/L	0.0007L	0.0007L	0.0007L	0.0007L	0.0007L

15	总钡	mg/L	0.0018L	0.0018L	0.0018L	0.0018L	0.0018L
16	氰化物	mg/L	0.126	0.00321	0.0694	0.0333	0.0451
备注	1.检出限加 L 表示未检出； 2.前处理方式用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）及相关检测分析方法中规定的进行； 3.腐蚀性前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。						

根据上表可知：废渣毒性浸出试验、腐蚀性试验中废石浸出液中危害成分的浓度均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007) 中相应的浓度限值；浸出试验废渣浸出液中危害成分 pH 值在 6～9 范围之内，其余浸出因子的浓度也均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度相应的浓度限值。因此，废渣不属于危险废物，属一般固体废物。

按照《固体废物浸出毒性方法—水平振荡法》（HJ557）的规定要求，对废渣浸出液进行了检测，具体结果如下：

表 8.9-2　固体废物属性检测结果表

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024 年 4 月 17 日）				
			1#	2#	3#	4#	5#
1	总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
2	总铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
3	总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
4	总汞	mg/L	0.00006	0.00004	0.00002L	0.00108	0.00076
5	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
6	总铬	mg/L	0.03L	0.06	0.06	0.09	0.07
7	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
8	总砷	mg/L	0.0054	0.0020	0.0013	0.0004	0.0004
9	总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
10	总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
11	总铍	mg/L	0.00020L	0.00020L	0.00020L	0.00020L	0.00020L
12	总铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
13	有机质	%	0.72	0.81	0.76	0.75	0.70
14	水溶性盐	g/kg	0.320	0.330	0.328	0.323	0.349
备注	1.检出限加 L 表示未检出； 2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。						

由上表可以看出：按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中，各污染物浓度均未超过

GB8978 最高允许排放浓度，且 pH 值在 6~9 之间，有机质含量（0.70%~0.80%）小于 2%，水溶性盐含量在 0.320g/kg~0.349g/kg 之间（即 0.032%～0.0349%）小于 2%。因此，废渣属第Ⅰ类一般工业固体废物。

经与当地应急管理部门核实，该选矿废渣堆场为无主。规划考虑到废弃选厂及废渣堆场压覆煤炭资源，且废渣属第Ⅰ类一般工业固体废物，规划拟对废渣进行整体迁移。该区域位于首采区，规划拟按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的规定要求，将废渣排至外排土场。

8.9.3 道路

矿区内分布有 Y433 线石板井—明水（石板井至马鬃山镇段）呈东西走向横穿矿区，长度约 3.95km。X244 线马鬃山镇—公婆泉村（马鬃山镇）呈西南走向穿越矿区，穿越长度约 6.39km。根据《肃北县交通运输局关于〈甘肃省公婆泉矿区露天开采道路保护的请示函〉的回复函》，同意建设单位根据矿区开发实际进行改线。改线时应按照原有道路标准、方便沿线群众出行的原则编制改线方案，审批同意后方可实施。

G215 线、G7 线不在规划矿区范围内。

8.9.4 输变电线路

矿区范围内分布供电线路，包括 35kV 线路 3514 马牛线 T 接的马白线（2.1km、杆塔 35 根）及马圣线（26km、杆塔 110 根），10kV112 镇源线德源水线（长度 15km，杆塔 225 根），10 千伏 112 镇源线 36~195 号杆（长度约 10km）。考虑到规划未对矿区范围内存在的输电线路提出处置措施，且输电线路位于规划的露天开采境界内。输电线路处置措施如下：

（1）根据《关于甘肃省公婆泉矿区范围内输变电线路搬迁相关事宜的回函》，国网肃北县供电公司同意对矿区内的 10 千伏 112 镇源线 36~195 号杆进行改线处理。根据回函，矿区进行开采前，建设单位应将线路改签施工方案及设计方案报送国网肃北县供电公司，经审核同意后方可实施；线路拆除后的杆塔、铁构件、金具和导线等交由马鬃山镇供电所；

（2）根据《马圣线 35kV 高压线转让意向协议书》，肃北县圣基石料有限责任公司已将穿越矿区的 35kV 线路 3514 马牛线 T 接的马圣线转让给甘肃耀美能源有限公司，该线路处置方式，建设单位可根据矿区开采的继续情况，对该线路进行拆除或改线；

（3）根据《肃北县瑞祥商贸有限责任公司 10kV 高压线迁改意向协议书》，同意甘肃

耀美能源有限公司对瑞祥商贸公司 10kV 输电线路（穿越矿区段）进行改迁；

（4）10kV112 镇源线德源水线（长度 15km，杆塔 225 根）为矿区西侧废弃选铁厂供电线路，已废弃多年，无主。矿区进行开发建设时，根据开采计划进行线路拆除。

8.9.5 军事设施

矿区中部有一处军用设施（军用雷达信号塔）。根据中国人民解放军甘肃省肃北县人民武装部《关于协调解决公婆泉煤矿矿权范围内信号塔事宜的情况说明》（肃武[2024]116 号），矿区进行开采时，需对该军事设施进行协调迁移，为确保军事设施的正常使用，迁移后所在区域方可进行开采。

9、矿区总体规划环境合理性综合论证

规划方案的综合论证主要从规划实施对资源、生态、环境综合影响的角度，论证规划内容的合理性。

9.1 规划方案的环境合理性

9.1.1 规划目标与发展定位的环境合理性

公婆泉矿区规划 1 座矿井和 1 座矿区选煤厂，矿区范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等。矿区进行煤炭资源开采，规划产能 3.60Mt/a，与上层位规划、行业规划等均相符，与《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）环境影响报告书》及其审查意见要求是相符的。

根据甘肃省环境管控单元图，矿区位于一般管控单元。该区域的管控要求为突出污染物排放控制和环境风险防控，以守住环境质量底线、积极发展社会经济为导向，强化环境质量改善目标约束。

矿区规划实施后，矿坑排水及生活污水分别经处理达标后，作为生产用水资源化利用；选煤厂破碎－筛分系统，配备布袋除尘器，粉尘经处理达标后排放；燃煤锅炉配备脱硫、除尘以及脱硝设施，确保燃煤烟气实现达标排放；固体废物根据其属性分类处置。规划实施，严格控制了污染物排放量，严格落实生态环境保护要求。规划实施，严格控制了污染物排放量，未突破环境质量底线。满足区域“三线一单”的管控要求。

综上，本轮规划目标与发展定位，从环境角度是合理的。

9.1.2 规划规模与建设时序的环境合理性

9.1.2.1 矿区规划规模的合理性

公婆泉矿区规划产能 3.00Mt/a，规划一座矿井，即公婆泉露天矿。根据矿区地质勘查总结报告，矿区资源储量 97.38Mt，设计可采储量为 70.25Mt，规划矿井生产能力 3.00Mt/a，服务年限 21.3a。依据《煤炭工业矿区总体规划规范》（GB50465-2008）规定中型矿区（2~5Mt/a) 均衡生产服务年限不小于 60a，因此本矿区均衡生产服务年限达不到规范要求。考虑到本矿区只规划了一个露天矿田，依据《煤炭工业矿区总体规划规范》(GB50465-2008)

第 3.5.3 条注 1：露天开采或以露天开采为主的矿区，其均衡生产服务年限可适当缩短。另根据当地经济发展的需要及该独立含煤盆地资源开发的综合经济效益，因此矿区均衡生产服务年限相对偏短是合理的。

9.1.2.2 矿区建设时序的合理性

公婆泉矿区规划一座矿井，建设规模 3.0Mt/a。规划矿井 2024 年 12 月开工建设，预计 2025 年 12 月建成，总工期为 12 个月。结合矿区资源勘探实际情况，矿区建设时序是合理的。

9.1.3 规划布局的环境合理性

规划公婆泉露天矿工业场地布置在矿区西侧、位于露天开采境界范围外，不压覆煤炭资源，占地为地方公益林；规划外排土场布置在矿区南侧，露天开采境界范围外，且不压覆露天可采资源。

矿区规划范围不涉及生态红线，属“三线一单”中的重点管控单元。从矿区水资源来看，评价区无常年地表径流。区域属于大气环境空气质量达标区，评价区无大气环境敏感点，区域 SO_2、NOx、TSP、PM_{10} 尚有余量。且矿区范围不涉及自然保护区、水源保护区等敏感区域。

从环境角度论证，规划布局是合理的。

9.1.4 规划用地结构、能源结构以及产业结构的环境合理性

规划实施后，矿区能源消耗类型主要为柴油、电、煤和耗能工质水，根据资源与环境承载力分析结果，区域资源、能源与环境承载力良好，能支撑矿区规划的实施；规划项目用地主要为裸土地，后续将办理用地手续。综上，规划用地结构、能源结构及产业结构，从环境角度分析是合理的。

9.1.5 基础设施规划的合理性

9.1.5.1 供热规划

公婆泉露天矿工业场地内新建锅炉房 1 座，安装 1 台 SZL29-1.25/115/70-AⅡ型 (40t/h) 燃煤热水锅炉，预留 1 台 40t/h 燃煤热水锅炉的位置，单台热功率 29.0MW，额定供回水温度：115/70℃，工作压力 1.25MPa。

采暖期 1 台燃煤热水锅炉运行，为矿区及选煤厂等建筑物采暖供热及生活热水供热。

非采暖期锅炉不运行。非采暖期采用超低温空气源热泵机组制备生活热水。

公婆泉矿区位于马鬃山镇西南侧，调查发现马鬃山镇现状冬季采暖为燃煤锅炉（29MW），供热范围为整个马鬃山镇，现状已无余量供给其他区域；其次，马鬃山镇拟实施整体搬迁（搬至新镇区），该区域属规划后期开采范围，届时集中供热站将拆除。因此，矿区冬季采暖依托马鬃山镇集中供热站不可行。

9.1.5.2 给排水规划

矿区生活用水接马鬃山供水工程给水管网，供水能力 1000 万 m^3/a，$2196m^3/h$。设计引水流量 $0.61m^3/s$，设计供水管径 DN900-DN1000，已于 2023 年 9 月底完工，该供水工程在距本矿区西北侧约 3.0km 处预留输水口，可为本矿区供水，水质满足生活用水标准。

规划矿坑水经处理达标后全部综合利用，无外排水。根据两期水平衡分析可知，矿井水经处理达标后可全部消纳。

综上分析，矿区规划的基础设施是合理的。

9.1.6 规划环境目标的可达性

本报告利用第五章构建的矿区规划环境影响评价指标体系，分析矿区提出规划指标在环境目标上的可达性，并提出本报告推荐的规划指标调整建议，以此确保矿区开发的环境目标可达性。

矿区规划中对本报告提出的绝大部分指标均未作出明确的要求，若矿区能够严格按照本报告提出的指标和要求来安排生产，矿区开发将符合国家国民经济和社会发展“十四五”规划要求，符合国家产业和环保政策要求，能够提高煤炭资源利用率、节约资源和能源、避免和减缓矿区开发产生的污染影响和生态影响，能够促进国家和地方经济可持续发展，矿区总体发展水平将符合煤炭行业清洁生产要求，达到国内先进水平。

矿区建设应符合甘肃省、酒泉市生态环境准入要求。其次，根据矿区资源环境约束条件及上述分析结果，评价提出各煤矿均应按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中的Ⅱ级技术指标要求进行设计、建设和运营；再次，矿区煤矿项目应按照绿色矿山建设要求进行建设运行，生态优先、绿色开发，作为生态整治恢复工作，恢复生态。

矿区环境目标可达性分析见表 9.1-1。

表 9.1-1　环境目标可达性分析

环境主题		环境目标	评价指标		规划目标值（均衡达产）	措施保障	可达性
自然资源	资源	实现矿区资源和能源的可持续开发利用	煤炭资源配置与效率指标	中厚煤层资源回采率（%）	≥80	根据设计规范可达	可达
				薄煤层资源回采率（%）	≥85		
				厚煤层资源回采率%	≥75		
				原煤入选率（%）	100	配 1 座矿区型洗煤厂，规模 3.00Mt/a	可达
			资源消耗指标	原煤生产水耗（新鲜水）（m^3/t）	≤0.2	生产系统采用中水	可达
				原煤生产电耗（kWh/t）	≤6	矿井吨煤电耗约 6kWh/t	可达
				原煤生产油耗（m^3/t）	≤0.8	矿井吨煤油耗约 $0.8m^3/t$	可达
			资源回收与利用指标	露天煤矿疏干水及矿坑排水综合利用率（%）	≥90	配套建设有矿坑水处理站，处理中水回用于采掘场及外排土场洒水、道路洒水、地面生产系统降尘等	可达
				当年煤矸石综合利用率（%）	≥80	露天采坑回填	可达
				表土剥离后利用率	≥90	全部用于生态恢复治理	可达
				矿区生活污水综合利用率（%）	≥95	配套建设生活污水处理站，处理中水回用于道路洒水等，可全部综合利用	可达
			资源承载力指标	区域水资源承载力	可承载	区域水资源承载力较好，矿区开发用水对其他项目的用水不会产生直接影响	可达
				区域生态承载力	可承载	在矿产资源开发的同时，需大力加强生态环境保护，以便更有效地实现经济和环境保护协调发展	可达
				区域土地资源承载力	可承载	土地能承载较低强度的开发活动	可达
	环境要素	避免或减轻煤炭开发活动产生的各种污染影响	大气污染控制指标	大气污染物达标排放率（%）	100	燃煤锅炉配脱硫、除尘以及脱硝措施；选煤厂破碎筛分系统配布袋除尘器	可达
			水污染控制指标	矿井排水处理率（%）	100	矿井配套建设有矿坑水处理站，矿坑水处理率 100%	可达

				生活污水处理率（%）	100	矿井均建设生活污水处理站，生活污水处理率 100%	可达
			固体废物处置指标	煤矸石、煤泥安全处置率/利用率（%）	100	露天采坑回填，煤泥外售	可达
				生活垃圾处置率（%）	100	收集后运至当地生活垃圾处置场	可达
				危险废物安全处置率（%）	100	交有资质的单位处置	可达
				污泥安全处置率（%）	100	污泥经收集后，与生活垃圾一并处置	可达
			噪声环境影响指标	声环境功能区达标率（%）	100	符合相关声环境功能区的噪声排放标准	可达
		避免或减轻煤炭开发活动产生的生态破坏	生态保护与恢复指标	露天煤矿排土场复垦率	100	严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求，采取边开采、边复垦的措施	可达
				停用矸石场生态恢复率（%）	≥90		可达
社会环境		促进区域社会、经济可持续发展	资源环境代价指标	万元工业增加值水耗（t/万元）	≤60	万元工业增加值水耗小于 60t/万元	可达
				万元工业增加值能耗（t/万元）	≤1.1	万元工业增加值能耗小于 1.1t/万元	可达
			经济发展指标	矿区工业总产值（万元）	增加	矿区工业总产值显著增加	可达
				税收（万元）	增加	区域税收显著增加	可达

9.2 规划环评与规划编制的互动

《甘肃省公婆泉矿区总体规划》及《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响报告书》从2024年3月开始同步编制，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分进行了互动，通过不断优化规划方案，提高环境合理性，符合早期介入和全过程互动原则。本次修编规划环评与修编规划的编制及互动过程如下：

2024年3月甘肃省发展和改革委员会委托兰州煤矿设计研究院有限公司编制《甘肃省公婆泉矿区总体规划》及《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响报告书》。

在同步编制过程中，规划环评早期就介入规划，在规划不断完善的过程中实现与规划的互动，使规划环评所提建议落到实处，同时保证了规划及规划环评的质量和进度。《甘肃省公婆泉矿区总体规划》（初稿）于2024年4月20日编制完成并提交甘肃省发展和改革委员会；《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响报告书》（初稿）于2024年5月28日初步完成。

2023年3月5日～3月10日，环评编制技术人员在进行现场踏勘，以及与相关部门进行了对接，针对矿区范围内存在的建构筑物及设施等情况，结合相关部门的指导意见。规划和规划环评同步开展规划方案及规划方案环境影响评价的修订工作。具体如下：

表 9.2-1　规划环评与规划互动过程

项目	拟规划内容	规划环评反馈意见	规划采纳情况
规划范围	公婆泉矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，矿区规划面积 40.36km^2。矿区西侧北段将 G215 线马宁段纳入规划范围	交通部门意见：将 G215 线调整出矿区范围外。	公婆泉矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，矿区规划面积 36.90km^2。其中矿区西部北段以国道 G215 线为界。
资源综合利用	矿坑水：矿坑排水经处理后回用于矿井主要生产用水，多余部分优先供给附近煤炭综合利用企业生产用水或经深度处理后作为矿井生活用水。	矿区周边无其他煤炭综合利用企业。矿井水采取分级处理、分质回用：优先用于采掘场、外排土场洒水，工业场地洒水等	规划采纳
辅助设施规划	规划在工业场地南侧设加油站，配套设储油罐。为露天开采作业提供加油作业	矿区西侧为马鬃山镇地下水水源地，现状为马鬃山镇区提供生活用水。矿区加油站位于水源地的侧上游，且矿区距离镇域加油站较近，建议将加油站取消，避免对水源地水质造成不利影响。	规划采纳。加油站取消。
环境保护规划	废水：矿井水处理采用混凝、沉淀、消毒工艺。	鉴于区域为高矿化度矿井水，建议采用《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中规定的高矿化度矿井水处理与回用的工艺，包括常规处理、深度处理前处理和深度处理。	规划采纳

9.3 规划方案的优化调整建议

根据规划方案的环境合理性结果，结合矿区实际情况本轮规划：

（1）规划的主要目标、发展定位符合上层位规划及主体功能区规划、区域“三线一单”管控等要求；

（2）规划空间布局和包含的具体建设项目选址、选线不涉及生态保护红线、重点生态功能区，以及其他环境敏感区；

（3）矿区规划的 1 座矿井及 1 座矿区型选煤厂满足区域生态环境准入清单要求、不属于国家明令禁止的产业类型，符合国家产业政策、环境保护政策；

（4）根据分析，规划方案中配套的生态保护、污染防治和风险防控措施实施后，区域的资源、生态、环境承载力能支撑规划实施，不会突破环境质量底线，环境目标可达。

结合矿区实际，本次环评对规划提出调整建议：

表 9.3-1　规划方案的优化调整建议

序号	类别	规划概况	调整建议	依据
1	资源综合利用	矿坑排水经处理后回用于矿井主要生产用水，多余部分优先供给附近煤炭综合利用企业生产用水或经深度处理后作为矿井生活用水	矿区周边无其他煤炭综合利用企业。矿井水采取分级处理、分质回用：优先用于采掘场、外排土场洒水，工业场地洒水等。	分级处理、分质回用，环环评[2020]63 号文
2	辅助设施	规划在工业场地南侧设加油站，配套设储油罐。为露天开采作业提供加油作业	矿区西侧为马鬃山镇地下水水源地，现状为马鬃山镇区提供生活用水。矿区加油站位于水源地的侧上游，且矿区距离镇域加油站较近，建议将加油站取消，避免对水源地水质造成不利影响。	水源地保护区划
3	环境保护规划	矿井水：新建矿井配套矿坑水处理站、处理后中水回用	鉴于区域为高矿化度矿井水，建议采用《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中规定的高矿化度矿井水处理与回用的工艺，包括常规处理、深度处理前处理和深度处理，确保回用水水质达标	《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）
4	环境管理	未规划后续环境管理	建议： （1）开展清洁生产审核，开展突发环境事件风险评估； （2）矿区后续跟踪评价。	/

10、环境影响跟踪评价计划

10.1 跟踪评价

根据存在的环境影响范围广的特点，为准确判断规划实施后的实际环境影响，确保本次环评中提出的各项对策措施得到有效地贯彻和落实，同时为进一步提高规划环境效益所需的改进措施，本次环评提出矿区开发的环境影响跟踪评价计划。

10.1.1 跟踪评价的目的与内容

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第十五条规定："对环境有重大影响的规划实施后，编制机关应当及时组织环境影响跟踪评价，并将评价结果报告审批机关，发现有明显不良环境影响的，应当及时提出改进措施"。《规划环评影响评价条例》第二十四条规定："对环境有重大影响的规划实施后，规划编制机关应当及时组织规划环境影响的跟踪评价，将评价结果报告规划审批机关，并通报环境保护等有关部门"。

为了解矿区及周边环境质量随时间的发展变化情况，应对规划实施过程及实施后的环境影响、防范措施的有效性进行跟踪监测和验证性评价，并及时提出补救方案和措施，跟踪评价应包含以下主要内容：

1、评价规划实施后的实际环境影响

利用跟踪监测成果，比较分析规划实施前后区域环境质量的变化情况，并与规划环评的环境影响预测结果进行比较，评价规划实施后的实际环境影响是否超出原来的预期，并对影响趋势进行预测评价，为进一步提高规划的环境效益提供依据。

2、规划环境影响评价及其建议的减缓措施是否得到了有效地贯彻实施

检查规划配套环保措施落实情况，了解各环保措施的处理效果、运行负荷等运行情况，调查废物处置和综合利用情况，以及生态保护措施的落实情况，在此基础上分析评价措施的实效性及存在的问题。

3、确定为进一步提高规划的环境效益所需的改进措施

通过对规划实施后实际环境影响的评价、对影响趋势的预测分析，以及生态保护和污染防治措施、环境管理的绩效评估，分析规划实施过程存在的主要环境问题，提出针对性的规划调整意见和改进措施。

4、规划环境影响评价的经验和教训

通过对规划实施后实际环境影响的跟踪评价，分析判断规划环评所采用的评价方法、技术路线的准确性和科学性，建议减缓措施的合理性及可行性，总结经验和教训，以指导今后的规划环评和跟踪评价。

5、跟踪评价的重点

（1）矿区规划区域内生态环境质量、水环境质量以及环境空气质量。

（2）公众参与跟踪调查，通过公众参与监督规划环境影响以及减缓措施是否得到了有效地贯彻实施，共同参与区域开发建设。具体跟踪评价内容见下表。

表 10.1-1　公婆泉矿区跟踪评价内容

序号	评价内容	评价重点
1	大气环境影响跟踪评价	矿区内主要环境保护目标的空气状况
2	地下水环境影响跟踪评价	煤炭开采对矿区西侧水源地的影响
3	声环境影响跟踪评价	工业场地周围声环境状况；
4	生态环境影响跟踪评价	生态环境破坏情况； 土地沙化影响； 地面设施、植被受影响情况。
5	环保措施落实情况	污染治理“三同时”执行情况； 污染治理设施的运行情况； 野生动物保护措施落实情况； 野生植物保护措施落实情况； 地下水水源地及湿地保护措施落实情况； 生态综合整治规划落实情况。
6	环境管理	总量控制执行情况 公众意见 环保投资落实情况

10.1.2 跟踪评价实施计划

1、评价时段要求

跟踪评价应根据规划的实施情况分阶段进行，建议每 5 年进行 1 次，至矿区闭矿期后的生态恢复稳定后。若规划方案作出重大调整，应重新进行规划环境影响评价。

2、评价要求

（1）如果规划区严格按照总体规划和本次环境影响报告书提出的调整建议和环保措施，且区内生态环境、自然资源的情况变化不大，只需做现状评价，并对今后生态环境的保护作定性的影响分析·

（2）如果规划区建设与规划有很大偏差，区内生态环境、自然资源恶化严重，则需进行较详尽的环境影响评价。重点分析存在的主要问题及产生的原因，并提出相应的综合

整治措施，必要时需对原规划的发展目标、功能定位等进行调整完善。

10.1.3 跟踪评价执行单位

跟踪评价主体：酒泉市能源局可以委托有资质的环评单位。跟踪评价时段和矿区规划时段相一致。

10.1.4 跟踪评价监管建议

由于规划存在一定的不确定因素，致使规划环评不可能十分准确地对未来做出预测，所提措施往往受各种因素影响而与实际情况不完全相符，因此进行跟踪评价提出一些建议：

1、对规划实施过程中产生重大不良环境影响的，规划编制机关应当及时提出改进措施，向规划审批机关报告，并通报环境保护等有关部门。

2、当地环境保护主管部门发现规划实施过程中产生重大不良环境影响的，应当及时进行核查。经核查属实的，向规划审批机关提出采取改进措施或者修订规划的建议。

3、规划审批机关在接到规划编制机关的报告或者环境保护主管部门的建议后，应当及时组织论证，并根据论证结果采取改进措施或者对规划进行修订。

4、规划实施区域的重点污染物排放总量超过国家或者地方规定的总量控制指标的，应当暂停审批该规划实施区域内新增该重点污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件。

10.2 监控计划

矿区环境监测主要包括矿区环境质量监测、污染源监测、生态环境影响调查及污染事故应急监测四部分。

10.2.1 监测机构

矿区应委托有资质监测单位对矿井环境质量进行监测。

10.2.2 监测内容

监测内容和对象：大气、水、噪声、土壤、植被等。监测项目、监测频率及监测点设置见表 10.2-1。

表 10.2-1　环境监测计划表

类别	监测项目	监测内容	排放标准或要求	监测单位	监督单位
污染源监测	大气污染源	（1）监测项目：颗粒物、SO_2； （2）监测频率：每年 1 次； （3）监测点：上风向设 1 个监测点，下风向设不少于 2 个监测点。	《煤炭工业污染物排放标准》	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
		（1）监测项目：颗粒物、SO_2、NOx、汞及其化合物； （2）监测频率：每年 1 次； （3）监测点：排气筒出口处。	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
		（1）监测项目：颗粒物； （2）监测频率：每年 1 次； （3）监测点：排气筒出口处。	《煤炭工业污染物排放标准》	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
	水污染源	（1）监测项目：流量、pH、CODcr、SS、BOD_5、氨氮； （2）监测频率：流量、CODcr、氨氮在线监测，其余手动监测因子至少每季度 1 次； （3）监测点：生活污水处理站出口。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
	噪声	（1）监测项目：昼间、夜间厂界噪声； （2）监测频率：每季度 1 次； （3）监测点：各工业场地	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
环境质量监测	地下水	(1) 监测项目：包括基本因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、溶解性总固体、铅、氟、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、菌落总数等，八大离子等。 （2）监测频次：每年至少监测一次； （3）监测点：水质及水位（工业场地上、下游）；	《地下水质量标准》(GB/T14848－2017）Ⅲ类标准	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局

	土壤环境	（1）监测项目：场地区：铜、铅、镉、汞、砷、铬（六价）、镍项；开采区：pH、阳离子交换量、全盐量 3 项； （2）监测频次：场地区 5 年一次；开采过程每 5 年开展一次； （3）监测点：工业场地、矸石周转场各设 1 个点；开采区域设 1～2 个点。	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）中的风险筛选值标准	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
	大气环境	（1）监测项目：Hg、TSP。 （2）监测频次：每年至少监测一次； （3）监测点位：工业场地设 1 个点	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	委托有资质的单位监测	酒泉市生态环境局肃北分局
	土壤侵蚀	**（1）监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量；** **（2）监测频率：每年 1 次；** （3）监测点位：扰动区域 3～5 个代表点、背景点；	/	建设单位实施	酒泉市生态环境局肃北分局
	生态环境	**主要针对矿区的敏感保护目标，如矿区北侧湿地、天然牧草地等对生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等进行监测。** 监测频率：每年 1 次。	/	建设单位实施	酒泉市生态环境局肃北分局
备注：地下水的水质、水量等进行跟踪监测。					

10.3 “三线一单”管控要求

10.3.1 环境管控单元与管控要求

依据《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南（试行）》，环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。

10.3.2 生态红线

根据《生态保护红线划定指南》，生态空间是指具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地、荒漠、戈壁、冰川、高山冻原、无居民海岛等。生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。

经与肃北县林草局，矿区及评价范围不涉及国土资源部门生态红线范围内，矿区与生态保护红线区无重叠。

10.3.3 环境质量底线

10.3.3.1 大气环境质量底线

1、大气环境现状

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；CO 日均浓度值第 95 百分数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；O_3最大 8 小时平均第 90 百分数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

补充监测区域 TSP、Hg 监测结果达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

因此，评价区属于环境空气质量达标区。

2、大气环境质量目标

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），矿区为环境空气质量二类区。

3、大气环境容量

根据前述计算，大气污染物总量控制建议见表 10.3-1。

表 10.3-1　大气污染物总量控制建议值　单位：t

名称	总量控制因子 (t/a)	预测排放量	预测环境容量	环境容量限值	总量控制指标建议值
公婆泉	PM_{10}	13.46	221.11	1105.57	13.46
	TSP	155.79	3360.92	16804.60	155.79

矿区	SO_2	16.8	6368.06	31840.29	16.8
	NO_2	14.46	3405.14	17025.71	14.46
	Hg	0.001	6102.72	30513.61	0.001

由表 10.3-1 可知，环境容量为采用 A-P 值法计算得出的守住环境质量底线的最大排放量，区域环境质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

10.3.3.2 土壤环境风险管控底线

土壤环境风险管控底线是根据建设用地与农用地土壤污染风险管控标准及土壤污染防治相关规划、行动计划要求，对矿产资源开发区域土壤管控提出明确的要求。

（1）土壤环境质量现状

根据调查，矿区内土壤类型主要灰钙土。根据监测结果，建设用地土壤各监测因子能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 标准，草地各监测因子能满足《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 标准。

（2）土壤环境分析

根据前述分析结果，土壤污染的潜在风险主要为一般工业固体废物（矸石等）的堆放，危险废物收集、储存、转运过程以及生活垃圾堆存。

（3）土壤环境风险管控底线确定

结合建设用地、农用地土壤污染风险管控标准及土壤污染防治相关规划、行动计划要求，确定矿产资源开发区域建设用地土壤环境风险管控目标是达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 标准，其他区域达到《土壤环境质量 农用地土壤风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 标准。

（4）土壤污染风险管控分区

结合规划布局，本次评价将外排土场、危险废物暂存地划定为建设用地污染风险重点管控区，其余地块为一般管控区。

10.3.3.3 水环境质量底线

（1）地下水环境质量现状

根据监测，各监测点监测因子浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

（2）水环境质量目标及允许排放

根据前述，生产废水经处理达标后回用于生产，生活污水经处理达标后用于洒水等，

不外排。

10.3.4 资源利用上线

资源利用上线是促进资源能源节约，不应突破的最高限值。资源利用上限应符合当地经济社会发展的基本需求，与现阶段资源环境承载能力相适应。

规划优先考虑将矿井水、生活污水经处理后回用。矿区规划项目实施后总用水量为96.74 万 m^3/a。矿区处理后矿坑水可利用水源量为 57.75 万 m^3/a，生活污水回用可供水量8.46 万 m^3/a，矿区自身可利用水源供水能力合计 66.21 万 m^3/a，其余由马鬃山供水工程提供，所需水量为 30.53 万 m^3/a。根据区域供水现状，马鬃山供水工程给水管网，供水能力1000 万 m^3/a，2196m^3/h，供水能力充足，能满足矿区生活供水需求。

因此，水资源量能够承载矿区规划规模，不会突破地方水资源利用上线。

10.3.5 生态环境准入清单

10.3.5.1 矿区与酒泉市生态环境准入清单位置关系

经核实，矿区位于《酒泉市生态环境准入清单（试行）》中的一般管控单元。不在《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》划定的准入负面清单内。

10.3.5.2 规划环境影响评价对生态环境准入清单管控要求

生态环境准入原则如下：

（1）矿区建设需符合甘肃省、酒泉市生态环境准入要求；

（2）其次，根据矿区资源环境约束条件及上述分析结果，评价提出矿区建设应按照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》中的Ⅱ级技术指标要求进行设计、建设和运营；

（3）矿区煤矿项目应按照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）中“绿色矿区、绿色矿山”的建设要求进行建设运行，生态优先、绿色开发，作为生态整治恢复工作，恢复生态；

根据《规划环境影响评价技术导则—总纲》（HJ130-2019）的要求，结合矿区实际情况，生态环境管控要求和生态环境准入清单见表 10.3-2。

表 10.3-2 矿区生态环境准入清单

类型	管控单元	准入要求
空间布局约束	水环境优先管控单元	（1）为保护矿区北侧内陆滩涂，严格按照矿井设计规范，露天开采境界距离湿地留设 200m 范围； （2）禁止将工业场地、排土场等布置在矿区北侧（内陆滩涂）。
	其他生态空间	考虑到矿区西侧边界为马鬃山镇水源地，且马鬃山镇已有加油站，矿区禁止设油库。

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>项目空间布局</td><td colspan="2">依据规划方案，严格控制项目准入，规划矿区只能建设与煤炭资源开发、洗选等相关的建设项目。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">污染物排放管控</td><td>水环境</td><td colspan="2">针对区域缺水等敏感问题，煤矿开发项目需实现废水“零”排放，矿坑水应优先用于项目建设及生产，废污水实现全部综合利用。</td></tr>
<tr><td>大气环境</td><td colspan="2">（1）燃煤锅炉采用低氮燃烧技术，配备脱硝、除尘及脱硫设施，确保燃煤废气实现达标排放；
（2）加强扬尘污染防治，优先采用封闭措施。煤炭储存采用全封闭储煤棚或筒仓，破碎、筛选设置在全封闭车间内，并配备除尘设施，煤炭内部运输采用全封闭运输走廊，外部运输采用封闭运输等清洁运输方式，并加强对运输车辆清洗等防治措施，有效控制扬尘；
（3）外排土场采取降尘措施。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险管控</td><td>水环境优先管控单元</td><td colspan="2">加强事故状态污染防控，废污水处理站需建设足够容量的事故池，确保事故状态下废污水不外排。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">资源利用上限</td><td>水资源利用上限</td><td colspan="2">规划矿区生活用水采用新鲜水，生产用水采用处理达标后的中水。</td></tr>
<tr><td>土地利用上限</td><td colspan="2">严格按照规划控制工业用地面积</td></tr>
<tr><td>能源利用上限</td><td colspan="2">原煤生产综合能耗按 GB29444 准入值要求、原煤生产电耗≤6.0kWh/t、原煤生产水耗≤0.3m^3/t。</td></tr>
<tr><td rowspan="13">项目准入要求</td><td rowspan="10">矿山</td><td colspan="2">不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类投资项目。</td><td rowspan="13">①《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
②《煤炭产业政策》（国家发展和改革委员会公告 2007 年第 80 号）；
③《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发〔2016〕7 号）；
④《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》国发〔2021〕33 号；
⑤《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》（HJ652-2013）；
⑥《煤炭工业发展“十四五”规划》（2020.9）；
⑦《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025）》；
⑧《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）。</td></tr>
<tr><td colspan="2">禁止建设煤炭资源回收率达不到国家规定要求的矿井；年开采量≥30 万吨/年。</td></tr>
<tr><td colspan="2">禁止新建生态环境保护和水土保持、水和煤矿瓦斯防治不符合国家产业政策的矿井。</td></tr>
<tr><td colspan="2">采用机械化采煤工艺，禁止采用明令禁止或淘汰的设备及工艺。</td></tr>
<tr><td colspan="2">采选设备不属于《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》第一批、第二批、第三批、第四批、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制、淘汰类的设备。</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设智能化矿山，实现信息化和工业化的深度融合，配套视频监控设施</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿井需制定矸石综合利用方案、矿井水综合利用方案，确保煤矸石综合利用率≥80%，矿井水利用率为 100%。</td></tr>
<tr><td colspan="2">破坏土地复垦率≥95%。</td></tr>
<tr><td colspan="2">禁止设立永久性排矸场，临时排矸场不得超过 3a 的排矸量。</td></tr>
<tr><td colspan="2">生产工艺、环保设施和清洁生产标准不得低于国内先进水平，同时需要满足绿色矿山的建设要求。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">洗煤厂</td><td colspan="2">建设矿区型选煤厂，规模与矿山开采相匹配，确保原煤入洗。</td></tr>
<tr><td colspan="2">选煤厂装备水平、生产工艺需满足国家现行政策、标准要求。</td></tr>
<tr><td colspan="2">选煤厂清洁生产水平不得低于国内先进水平。</td></tr>
</table>

11、公众参与

11.1 概述

为保障公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2018年7月16日公布）及《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号），在规划的编制过程中，开展了公众调查活动。

在规划编制过程中，实地走访规划区企事业单位，采用问卷调查形式，通过网络收集企事业及群众意见和建议，有效保障环评工作的开展。2024年2月29日在肃北县人民政府官网
http://www.subei.gov.cn/suBei/c110691/202402/3dc44f35931e455290f83f97ff34bebe.shtml 进行了第一次网络公示；于2024年5月8日进行了公众参与的座谈会；2024年5月10日在肃北县人民政府官网
http://www.subei.gov.cn/suBei/c110691/202402/3dc44f35931e455290f83f97ff34bebe.shtml 网站进行了第二次网络公示，并同步在《酒泉日报》刊登了公示信息，在矿区周边张贴了公众参与公告，公开期限不少于10个工作日，10个工作日内在《酒泉日报》进行了第二次公示。公示期间未收到公众的反馈意见。

11.2 首次环境影响评价信息公开情况

11.2.1 公开内容及日期

我单位在项目委托开展环评工作后的7个工作日内于2024年2月29日在肃北县人民政府官网
（https://www.subei.gov.cn//suBei/c110691/202402/3dc44f35931e455290f83f97ff34bebe.shtml
）进行了网络公示。公示内容主要包括：（一）规划名称及概要、（二）矿区开发主体建设单位及联系方法、（三）环境影响报告书编制单位名称和联系方式、（四）公众意见表的网络链接、（五）提交公众意见表的方式和途径。第一次信息公告公开的主要内容及日期均满足《环境影响评价公众参与办法》第九条要求。

11.2.1.1 公开内容

2024 年 2 月 29 日在肃北县人民政府官网（https://www.subei.gov.cn//suBei/c110691/202402/3dc44f35931e455290f83f97ff34bebe.shtml）发布了《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价基本信息公示》，自本公告发布之日起至环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众均可以自行下载公众意见表填写个人意见及建议，可以信函、电子邮件等方式，向矿区主体开发建设单位或环境影响报告书编制单位提交公众意见表。该网站是矿区所在区域的政府网站，所在区域民众均可登录查阅，符合《环境影响评价公众参与办法》中对网络平台选取要求。

第一次公众参与网络公示截图详见 11.2-1。


用户空间 无障碍浏览 适老化模式 长者服务专区 本站支持IPV6

肃北蒙古族自治县人民政府

首页 要闻动态 政府信息公开 网上办事 政民互动 走进肃北 专题专栏

政府信息公开

首页 > 政府信息公开 > 法定主动公开内容 > 重大民生信息 > 自然资源 > 矿产管理

酒泉市能源局关于甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价的公示

日期：2024-02-29 18:22 来源：酒泉市能源局 作者：酒泉市能源局 浏览次数：155 【字体：大 中 小】 打印

一、规划概况

甘肃省公婆泉矿区位于甘肃省酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇东侧，行政区划隶属肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。公婆泉矿区东西宽约为4.8km，南北长约10.4km，矿区规划面积40.36km²。矿区规划一个矿田，即公婆泉露天矿，矿区资源总量为10094万t，规划生产能力为3.0Mt/a，服务年限为21.3a。

二、公众意见表（甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价公众参与调查表）

三、公众提交意见表的方式和途径

自2024年2月29日起至第二次公示日之前，公众均可通过电话、传真、书信和电子邮件的方式，在本规划征求意见稿编制过程中，向规划实施单位或环评编制单位反馈对本规划与环境影响评价相关的意见或建议。

四、规划实施单位和联系人

规划实施单位：酒泉市能源局

单位地址：甘肃省酒泉市肃州区广场西路4号

联系人：庞小平

五、评价单位、联系人和联系方式

评价单位：兰州煤矿设计研究院有限公司

通讯地址：兰州市城关区天水南路461号

联系人：韩佳成

联系电话：0931-7840107 邮箱：hanjiacheng18@qq.com

酒泉市能源局

2024年2月29日

图 11.2-1 第一次网络公示截图

11.2.1.2 公开日期

首次网络信息公开于 2024 年 2 月 29 日进行。

11.2.2 公众意见情况

公示期间，编制单位、矿区主体开发建设单位未收到任何形式的反馈意见。

11.3 征求意见稿公示情况

11.3.1 公示内容及时限

2024 年 5 月，我单位编制完成了《甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响报告书》（征求意见稿）。根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），采取了网络、登报以及张贴公告三种形式，对征求意见稿进行公示。

第二次信息公告主要公示内容包括：（一）规划名称及概况、（二）环境影响报告书征求意见稿全文、公众意见表的网络链接以及查阅纸质报告书的方式和途径、（三）征求公众意见的主要范围和事项、（四）公众提出意见的方式和途径、（五）公众提出意见的起止时间。二次公告公开主要内容及日期均满足《环境影响评价公众参与办法》第十条、第十一条等要求。

11.3.2 公示方式

11.3.2.1 网络

进行了征求意见稿网络公示，为矿区所在地政府网站，符合《环境影响评价公众参与办法》中规定要求。

第二次网络公示截图见图 11.3-1。

11.3.2.2 报纸

在征求意见稿网络公示的同时，在《酒泉日报》进行了两次登报公示，《酒泉日报》为矿区所在地主流报纸，属于公众易于接触的报纸，选择该报纸符合《环境影响评价公众参与办法》中规定要求。在征求意见的 10 个工作日内，2024 年 2 月 28 日、2024 年 3 月 1 日在该报纸共刊登两次，符合《环境影响评价公众参与办法》中对报纸平台选取及刊登次数的要求。

第一次登报公示截图见图 11.3-2，第二次登报公示截图见图 11.3-3。

11.3.2.3 张贴公告

张贴地点选在肃北县马鬃山镇的公告栏，征求意见稿现场张贴情况如下图：

11.3.2.4 其他

本项目通过网络、登报和张贴公告进行了公示，未采用其他方式进行公示。

11.3.3 查阅情况

在本项目公示期间可通过 https://pan.baidu.com/s/17H3PY894aGUJ2E-8LED8ug?pwd=4wcf 提取码：4wcf 查阅报告书全部内容。公示期间未收到提出查阅纸质报告书的要求。

11.3.4 公众意见提出情况

公示期间，评价单位及规划主体开发建设单位未收到任何形式的公众反馈意见。

11.4 其他公众参与情况

2024 年 6 月 5 日，酒泉市能源局在肃北县组织召开了甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价公众参与座谈会。

11.4.1 座谈会前的公示

根据《规划环境影响评价条例》《环境影响评价公众参与办法》的规定要求，建设单

位决定组织召开公众座谈会召开的 10 个工作日前，应通过网络平台和在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告等方式向社会公告。

2024 年 5 月 24 日，建设单位在肃北县人民政府官网（https://www.subei.gov.cn/suBei/c101262/202405/46962fa2b4534c939a681fb187bdc70f.shtml）对座谈会的时间、地点、主题和可以报名的公众范围、报名办法进行了公示，同时在马鬃山镇的公告栏进行了张贴公示。

张贴公示照片如下：



座谈会前的公示



座谈会前的公示

网络公示的网页截图如下：



用户空间 无障碍浏览 适老化模式 长者服务专区 本站支持IPV6

肃北蒙古族自治县人民政府

首页 要闻动态 政府信息公开 网上办事 政民互动 走进肃北 专题专栏

首页 > 政府信息公开 > 乡镇部门平台链接 > 乡镇信息公开 > 马鬃山镇 > 法定主动公开内容 > 政府会议

马鬃山镇人民政府关于召开甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价公众参与座谈会的公告

日期：2024-05-24 18:00 来源：马鬃山镇人民政府 作者：马鬃山镇人民政府 浏览次数：47 字体：[大] [中] [小] 打印

一、规划概况

甘肃省公婆泉矿区位于马鬃山镇以东，行政区划属肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理坐标为（1954北京坐标系）：东经97°01′49″～97°04′15″，北纬41°46′15″～41°51′00″，属甘肃省矿产资源总体规划中规划开采矿区之一。矿区东西宽约4.8km，南北长约10.4km，面积36.90km2。矿区共规划1座露天矿及1座选煤厂，规划生产总规模300万t/a。

根据《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的规定要求，我单位拟组织召开环境影响评价公众参与座谈会。

二、座谈会时间

2024年6月5日下午15：00

三、会议地点

肃北县天骄大酒店二楼会议室

四、会议主题

征求相关单位（酒泉市生态环境局肃北分局、肃北县自然资源局、肃北县能源局、肃北县林草局、肃北县农水局、肃北县供电公司、肃北县交通运输局、肃北县人民武装部、肃北县文物局、肃北县应急管理局、马鬃山镇经开区管委会、马鬃山镇人民政府等相关部门）及公众关于公婆泉矿区环境保护的相关问题。

五、参会范围

公婆泉矿区及周边相关部门、公婆泉矿区公众。

六、联系单位及联系方式

建设单位：甘肃耀美能源有限公司

联系人：陈孟昊 0937-8128388

规划环评编制单位：兰州煤矿设计研究院有限公司

联系人：梁振杰 0931-8410328

图 11.4-1 座谈会前的公示截图

11.4.2 座谈会情况

2024 年 6 月 5 日，酒泉市能源局在肃北县那组织召开了甘肃省公婆泉矿区总体规划环境影响评价公众参与座谈会，通过邀请函邀请了在环境方面可能受规划影响的事业单位代表参加。

会议记录情况：

会议内容：

一、建设单位领导讲话

二、编制单位兰州煤矿设计研究院有限公司工程师汇报环评报告主要成果

三、参与各部门代表发表意见

各部门代表环保意见归纳情况如下：

（1）明确矿区固体废物具体处置措施，尤其是矸石；

（2）废水不可外排，综合利用率要满足要求；

（3）规划环评公众参与采取了哪些形式，是否满足要求。

11.5 公众意见处理情况

11.5.1 公众意见概述和分析

在项目两次环境影响评价公众参与信息公告公示期间，未收到公众意见和建议。公众参与座谈会期间，参会代表针对矿区实施过程生态环境保护要求环评报告明确矸石处置措施；按规定要求进行公众参与；落实动植物保护措施。本次报告针对各部门代表提出的意见，均予以采纳。其中：

（1）明确了矿区开发各固体废物处置措施，尤其是矸石，提出了多途径利用措施，包括历史露天采坑回填、塌陷区治理、筑路、废弃巷道及采空区回填等；

（2）规划环评公众参与采取的形式包括登报公示、网络公示、张贴公告以及公参座谈会等形式，满足《环境影响评价公众参与办法》的规定要求；

（3）本次报告对矿区内的动植物提出了明确的保护措施。

11.5.2 公众意见未采纳情况

公参座谈会提出的意见均全部采纳。无未采纳的情况。

11.6 公众意见小结

本规划环境影响评价公告按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日公布）要求进行了两次公示，公示期间，未收到电话、电子邮件、留言、信件等各类方式的意见及建议回馈，公众参与结论主要基于公参座谈会等所收集的信息。

本次调查基本上反映了公众对该规划环评的意见，达到了公众参与的目的，可以概括为：本规划得到了公众的理解与支持，对当地环境带来有利的方面，但的确存在大气、噪声、固废及其生态等方面的污染因素。因此，要求规划编制单位应从矿区环保措施落实上引起高度的重视，采取相应的、切实的、可行的措施，真正减小规划对环境的污染和对公众的不利影响。

12、综合结论

12.1 矿区总体规划概况

甘肃省公婆泉矿区位于马鬃山镇（原公婆泉乡）以东，行政区划属酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇管辖。地理坐标为（1954 北京坐标系）：东经 97°01′49″～ 97°04′15″，北纬 41°46′15″～41°51′00″，属甘肃省矿产资源总体规划中规划开采矿区之一。

矿区东西宽约 4.8km，南北长约 10.4km，面积 36.90km^2。矿区共规划 1 座露天矿及 1 座选煤厂，规划生产总规模 300 万 t/a。电厂将是本矿区煤的最大用户，部分用作民用燃料

矿区含煤地层为下白垩统老树窝群，煤 1 层、煤 2 层及煤 3 层为可采煤层。

本次评价针对矿区总体规划的目标定位、规模、布局等，结合区域生态和环境特征，以矿区污染源、生态环境承载力、资源承载力、环境承载力分析，环境影响预测分析和污染物控制措施等为评价重点，对矿区总体规划的实施所带来的环境影响进行了全面而深入的评价，并针对矿区所处区域特点提出了生态环境综合整治措施、环境影响减缓措施，得出以下主要结论和建议。

12.2 矿区总体规划协调性结论

通过规划方案与相关法规政策、上层位规划的符合性及评价区同层位规划的协调性分析可知，本轮规划与国家相关法规政策是相符的，与国家层面、甘肃省、酒泉市及肃北县的相关规划是相符的，矿区位于酒泉市环境管控单元中的一般管控区，与《甘肃省矿产资源总体规划（2021~2025）》及规划环评、审查意见相符，与同层位规划是协调的。

12.3 环境质量现状及回顾性评价

12.3.1 环境质量现状

1、生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区属于内蒙古中西部干旱荒漠生态区，北山风蚀荒漠生态亚区，马鬃山风蚀荒漠牧业、采矿生态功能区。评价区以裸土地生态系统为主；区域土地利用类型主要为裸土地，植被类型以无植被地段为主；区域属于全球生态系统生产力“最低”水平；评价区生物多样性低。

2、大气环境

矿区位于酒泉市肃北县境内，评价区基本污染物 SO_2、NO_2、CO、O_3 小时平均浓度和 O_3 日最大 8h 平均浓度以及 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）的二级标准限值。其他污染因子 TSP 日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）的二级标准限值，评价区属于环境空气质量达标区。其他污染因子 TSP、Hg 监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012）的二级标准限值。

3、地下水

矿区各采样点除硫酸盐、氯化物和溶解性总固体浓度超标外，其余因子浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质要求。分析其超标原因，主要是由于矿区地下水矿化度较大，含盐量高的缘故。

4、声环境

各监测点昼夜噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求，区域声环境质量较好。

5、土壤环境

根据导则要求，矿区内、工业场地内外分别设置土壤监测点位，其中荒漠草地等监测结果能满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018)标准中的风险筛选值标准；建设用地各监测点各项指标均能达到满足《土壤环境质量　建设用地土壤风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值标准要求。矿区土壤环境质量良好。

6、辐射环境

根据监测结果，矿区原煤、矸石中单个核素含量均未超过《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》中规定的 1Bq/g。因此，该矿区矿井不纳入伴生放射性矿管理。

12.3.2 回顾性评价

矿区尚未进行过开采。

12.4 矿区规划实施环境影响及措施结论

12.4.1 生态环境影响评价结论

（1）对地形地貌影响。采掘场在开采过程中的地貌随先挖损后压占而逐步演变，整体趋势表现为随工作面推进采坑面积逐步增大，深度逐步变化，由于初期剥离物的外排以

及煤炭的采出，内排土场恢复进程滞后于挖损进程，最终内排土场形成向下的台阶式地形，台阶式地形的最高平台标高与周边原始地貌基本相同。

(2) 对土地利用的影响。在露天矿长期的开采过程中必须采取"边采边复覆〉"的措施，对外排土场、内排土场及时恢复地表覆盖，避免地表大面积裸露，逐渐恢复原有土地利用功能。

（3）对植被影响。矿区开发对植被损毁主要来自露天矿开采挖损和外排土场压占，公婆泉露天矿自开始剥离开采，随着露天矿开采以及外排土场对土地资源的压占，造成评价区内草地面积的直接减少，取而代之的是采矿用地面积的增加，随着矿田的不断开发，草地面积减少，将会导致评价区内植被生产力降低，从而破坏区域草地生态系统的稳定性与完整性，露天矿开采及外排土场压占损毁的植被，造成植物生物量损失，随着外排土场的生态恢复治理与植被恢复，地表植被得以重建。

（4）对野生动物资源的影响。根据现状调查，评价区内的野生动物较为稀少，评价区内无大型野生保护动物的繁殖及栖息地，常见哺乳类动物为蒙古兔、林姬鼠等啮齿动物，鸟类有毛腿沙鸡、沙百灵、岩鸽等，均不属于国家级保护动物，且为广布种，露天矿生产损毁土地面积与当地相同环境的分布面积比较相对较小，因此对野生动物的影响相对较小。

（5）对土壤侵蚀的影响。评价区内裸土地的土壤侵蚀强度以强烈侵蚀为主，受工矿建设扰动后的区域土壤侵蚀强度达到剧烈侵蚀，评价区近 50%的区域土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，在生产过程中对扰动后的内、外排土场及时采取砾石压盖等治理措施，及对生产区持续扰动区域采取洒水抑尘等措施情况下，可以将水土流失增加量控制在一定范围内，避免大规模水土流失发生。

（6）对生态系统的影响。评价区内以裸地生态系统占绝对优势，广泛分布于整个评价区。矿区进行露天开采，露天开采境界内原有裸地生态系统、稀疏林生态系统、稀疏灌丛生态系统、稀疏草地生态系统等都转变为工矿交通生态系统。随着外排土场、内排土场的逐步复垦，恢复原有的生态系统，整体上来讲，对区域生态系统组成及功能影响不大。

（7）建构筑物及设施处置措施：露天矿开采占用国家公益林面积约 885.6485hm^2。应根据《国家级公益林管理办法》的规定要求，办理相关手续；此外矿区内分布的天然牧草地面积为 21.8238hm^2，规划实施时严格按照回函要求，用地范围涉及草地的应办理手续；湿地位于露天采掘场地表开采境界外，距离露天开采边界距离约 200m，严格按照设计规范要求以及《中华人民共和国湿地保护法》的要求实施；X244 线呈东西走向横穿矿区，位

于本次规划的露天开采范围内，根据交通运输局回函，矿区在开发建设前，应将具体的改线方案报送交通运输部门, 经同意后方可实施; 矿区范围内涉及乡道 (马鬃山—金庙沟村)，位于露天开采范围内，本轮规划拟对其进行改线处理；矿区范围内的输电线路位于露天开采境界范围内的，应根据供电部门回函，对穿越矿区的输变电线路及杆塔进行整体搬迁改线处理

（8）将生态整治分区划分为外排土场、采掘场、地面设施区生态整治分区。外排土场采取的生态整治措施为收集砾幕层土壤、挡土围埂、截水沟、洒水降尘、砾幕层重构、边坡坡面铺盖块石、平台围埂挡水；内排土场采取的生态整治措施为收集砾幕层土壤、洒水降尘、砾幕层重构、围埂挡水、撒播灌草籽以及回填矸石并覆土；地面设施区采取的生态整治措施为工业场地布设排水沟、场地绿化等。

12.4.2 地下水影响评价结论

矿区主要开采煤 1、煤 2、煤 3。煤炭开采过程中将挖损开采区煤 3 层顶板以上的粗碎屑岩孔隙承压水含水层、第四系松散岩类孔隙潜水含水层。含水层中地下水随着露天开采而疏排。第四系松散岩类孔隙潜水含水层疏干影响半径最大为 604.93m；煤 3 层顶板以上粗碎屑岩孔隙承压水含水层疏干影响半径最大为90.82m。第三含水层位于煤3层底板以下，煤炭资源在开采过程中不揭露该含水层。

本矿区地下水污染防治规划要求对污（废）水处理设施的水池池壁、池底做防渗措施处理。在采取防渗措施后，可有效降低污（废）水渗漏污染地下水的风险。

12.4.3 地表水环境影响评价结论

规划矿区废、污水采取“分类收集、分类处理、分质回用”的原则，规划新建矿井应配套建设生活污水、矿坑水处理站，确保废、污水处理率达到 100%，处理后中水分质综合利用。

矿区煤炭资源开采，废水主要为矿坑排水、生活污水以及洗车废水等。规划在工业场地新建矿坑水处理站，建议采用《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中规定的高矿化度矿井水处理与回用的一般流程，包括常规处理、深度处理前处理和深度处理。矿坑废水经处理后全部用于采掘场洒水、外排土场洒水、道路洒水等，可全部消纳；矿井配备生活污水处理站，生活污水经处理后全部回用，无外排。洗车废水经隔油处理后进入矿坑水处理站，不外排。对区域水环境影响较小。

12.4.4 大气环境影响评价结论

矿区规划项目大气污染源主要锅炉烟气、选煤厂废气、采掘场粉尘、排土场粉尘等。本次环评按照 HJ2.2-2018 导则推荐的 AERMOD 模型对有组织、无组织源影响进行了预测。根据污染物贡献值浓度预测结果：

（1）矿区方案实施后，各污染物叠加现状浓度后，环境保护目标和网格点主要污染物保证率 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 日均浓度和年平均均能达标；

（2）矿区方案实施后，各污染物叠加现状浓度后，环境保护目标和网格点主要污染物保证率 TSP 日均浓度能达标；

（3）规划方案实施后，大气环境影响可接受。

12.4.5 声环境影响评价结论

矿区工业企业噪声主要为采掘场、矿井工业场地噪声，根据一般矿井同类设备噪声源的类比，这些设备的噪声源声压级约为 85~110dB（A），在各矿井采取隔声降噪措施以后，厂界噪声可以实现达标，对周围环境影响可接受。

12.4.6 固体废物处置环境影响评价结论

煤炭资源开采，矿区产生的固体废物主要包含剥离岩土、生活垃圾、废机油及油桶、生活污水处理站污泥、矿坑水处理站煤泥、燃煤锅炉炉渣及脱硫石膏、废弃反渗透膜等。首采区剥离岩土排至外排土场，其余采区内排；选煤厂分选矸石排至外排土场，最终进入露天采坑内；矿坑水处理站煤泥作为低热值燃料外售；生活垃圾经收集后定期运至当地生活垃圾处置点；废机油及油桶属危险废物，经收集后暂存至各矿井危废暂存间内，最终交由资质的单位处置；锅炉燃煤炉渣及脱硫系统脱硫石膏外售；反渗透析出盐外售；废弃反渗透膜由厂家回收。固体废物得到规范处置，对环境影响在可接受范围内。

12.4.7 土壤环境影响评价结论

矿区规划实施后，煤炭资源开采后，区域干燥度、土壤本底含盐量以及土壤质地、地下水溶解性总固体基本无变化。因此，矿区煤炭资源开采后土壤盐化情况基本无明显变化，对土壤环境影响极小。

12.5 资源、环境承载力分析结论

12.5.1 水资源承载力

矿区规划项目实施后总用水量为 96.74 万 m^3/a。矿区处理后矿坑水可利用水源量为

57.75 万 m^3/a, 生活污水回用可供水量 8.46 万 m^3/a, 矿区自身可利用水源供水能力合计 66.21 万 m^3/a，其余由马鬃山供水工程提供，所需水量为 30.53 万 m^3/a。根据区域供水现状，马鬃山供水工程给水管网，供水能力 1000 万 m^3/a，2196m^3/h，供水能力充足，能满足矿区生活供水需求。因此，水资源量能够承载矿区规划开发规模。

12.5.2 土地资源承载力结论

规划矿区面积为 36.90km^2，矿产资源开发占地仅占当地的 0.02%，利用景观生态学方法对矿产资源开发土地承载力综合评判，结果显示土地能承载较低强度的开发活动，主要的外部制约条件为植被覆盖度低，区域水土流失严重。

12.5.3 大气环境承载力结论

评价使用 A-P 值法计算规划区的大气环境容量，结果表明矿区预测环境容量较大，规划中各项污染物排放量所占比例很小。由此可知，矿区大环境承载力较好，其不会成为矿区开发的限制性因素。

12.5.4 生态承载力结论

本次采用生态系统弹性指数、矿区资源环境承载指数、生态系统压力度评价矿区生态承载力，从计算结果及分级结果可知，该矿区现状生态系统弹性指数为 43.29，按分级标准属弱中等稳定；资源环境承载指数为 49.25，按分级标准属中等承压，承载能力较差；生态系统压力度指数为 45.86，压力度分级为中压。在矿产资源开发的同时，需大力加强生态环境保护，以便更有效地实现经济和环境保护协调发展。

12.6 规划方案综合论证及调整建议

根据分析，本次规划的产能目标、矿山建设模式目标、环保目标等是合理的；产业定位较为合理。由于矿区西侧分布有水源地、北侧有内陆滩涂，开采过程中应注意保护；功能分区是合理的，规划环境目标基本可达。针对矿区环境保护规划以及环境管理不足之处，本次评价提出以下要求：

（1）鉴于区域为高矿化度矿井水，建议采用《高矿化度矿井处理与回用技术导则》（GB/T37758-2019）中规定的高矿化度矿井水处理与回用的工艺，包括常规处理、深度处理前处理和深度处理，确保回用水水质达标；

（2）矿区周边无其他煤炭综合利用企业。矿井水采取分级处理、分质回用：优先用于采掘场、外排土场洒水，工业场地洒水等；

（3）矿区西侧为马鬃山镇地下水水源地，现状为马鬃山镇区提供生活用水。矿区加油站位于水源地的侧上游，且矿区距离镇域加油站较近，建议将加油站取消，避免对水源地水质造成不利影响；

（4）环境管理：开展清洁生产审核，开展突发环境事件风险评估，建立导水裂隙带发育高度观测系统，矿区后续跟踪评价。

12.7 综合结论

甘肃省公婆泉矿区总体规划符合国家及地方相关政策及规划、符合甘肃省及酒泉市“三线一单”管控要求，与甘肃省矿产资源总体规划环评及审查意见要求相符。矿区进行煤炭资源开采，对于繁荣地方经济、促进资源转化为经济动力将发挥巨大的作用，其经济和社会效益显著。规划矿区在采取各项环保及生态恢复措施后，从环境保护角度分析，甘肃省公婆泉矿区总体规划是可行的。